

Ministério do Meio Ambiente

Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis

Centro de Pesquisa e Gestão de Recursos Pesqueiros do Litoral Nordeste



Boletim Técnico-Científico do  
**CEPENE**



**BOLETIM  
TÉCNICO-CIENTÍFICO  
DO CEPENE**

—

**Ministério do Meio Ambiente**

**Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis**

**Centro de Pesquisa e Gestão de Recursos Pesqueiros do Litoral Nordeste**

**BOLETIM  
TÉCNICO-CIENTÍFICO  
DO CEPENE**

**MINISTRA DO MEIO AMBIENTE**

**Marina da Silva**

**PRESIDENTE DO INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS  
RENOVÁVEIS**

**Marcus Luiz Barroso Barros**

**DIRETOR DA DIRETORIA DE FAUNA E RECURSOS PESQUEIROS**

**Rômulo José Fernandes Barreto Mello**

**CHEFE DO CENTRO DE PESQUISA E GESTÃO DE RECURSOS PESQUEIROS DO  
LITORAL NORDESTE**

**Antonio Clerton de Paula Pontes**

**EDIÇÃO**

**Ibama – Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis  
Centro Nacional de Informação, Tecnologias Ambientas e Editoração – Diretoria de Gestão  
Estratégica**

**SCEN, Trecho 2 – Bloco B**

**CPF: 70818-900 – Brasília – DF**

**Telefones: (0xx61) 316-1191 e 316-1065**

**Fax: (0xx61) 226-5094**

**E-mail: [editora@ibama.gov.br](mailto:editora@ibama.gov.br)**

**CENTRO DE PESQUISA E GESTÃO DE RECURSOS PESQUEIROS DO LITORAL NORDESTE –  
CEPENE**

**Rua Samuel Hardman, s/n**

**CEP: 555578-000 – Tamandaré - PE – Brasil**

**Telefones: (0xx81) 3676-1109 / 3676-1355**

**Fax: (0xx81) 3676-1310 • 3676-1166**

**E-mail: [cepene.pe@ibama.gov.br](mailto:cepene.pe@ibama.gov.br)**

**Impresso no Brasil**

***Printed in Brazil***

**Indexado por:**

**PERIODICA, ZOOLOGICAL RECORD e ASFA.**

Editor Chefe (Chief Editor)  
Carlos Tassito Corrêa Ivo  
Universidade Federal do Ceará  
IBAMA/PNUD

Editores Associados (Associate Editors)

Antonio Clerton de Paula Pontes  
IBAMA

José Heriberto Menezes de Lima  
IBAMA

Maria do Carmo Ferrão Santos  
IBAMA

Sônia Maria Martins de Castro e Silva  
IBAMA

Conselho Editorial (Editorial Board)

Alfredo Oliveira Galvez UFRPE	Antônio Adauto F. Filho UFCE	Antonio Augusto S. de Melo UFPE
Antonio Olinto Á. da Silva UNIMONTE	Beatrice Padovani Ferreira UFPE	Carlos Tassito Corrêa Ivo UFCE
Carmem M. de Queiroz UFPE	Cassiano Monteiro Neto UFF	Cíntia Myagi UNIMONTE
Clemente Coelho Junior UFRPR	Cristina de Almeida Rocha UFCE	Deusinete de O. Tenório UFPE
Fábio Hissa Vieira Hazin UFRPE	Jorge Eduardo L. de Oliveira UFRN	José Angel Alves Perez UNIVALE
José Arlindo Pereira UFRPE	José Heriberto M. de Lima IBAMA	José Roberto Verane UFSCar
Josè Z. de O. Passavante UFPE	Maria do Carmo F. Santos IBAMA	Maria Elizabeth de Araújo UFPE
Marilena Ramos Porto UFRPE	Masayoshi Ogawa UFCE	Mauro Maida UFPE
Melquíades Pinto Paiva UFCE	Petrônio Alves Coelho UFPE	Renaldo Tenório de Moura IBAMA
Roberto C. de A. Carvalho UFCE	Roberto Sassi UFPB	Sigrid Neumann Leitão UFPE
Sônia Maria M. de C. e Silva IBAMA	Tereza Cristina V. Gesteira UFCE	

Secretaria (Editorial Office)

Ana Elizabete Teixeira de Souza Freitas

IBAMA (81 3676 1310; Fax 81 3676 1166; E-mail [ana-elizabete.souza@ibama.gov.br](mailto:ana-elizabete.souza@ibama.gov.br))

Revisão de Texto (Text Reviewer)

Antônio Adauto F. Filho

Carlos Tassito Corrêa Ivo

Editoração Eletrônica (digital compositor)

Vanderli Leandro Gouveia

Capa (Cover)

Arte - Francisco de Assis Pereira da Costa

Fotos – Acervo do CEPENE e Projeto Recife costeiros

Boletim Técnico Científico do Cepene.../ Centro de Pesquisa e Gestão de Recursos  
Pesqueiros do Litoral Nordeste. v. 13, n.2 (2005), Tamandaré, PE: CEPENE, 2005 v.: il.; 25  
cm.

ISSN – 0104-6411

1.Pesca 2. Camarão 3. Pesca litorânea 4. Crustáceos 5. Pesquisa I. Instituto Brasileiro do  
Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. II. Centro de Pesquisa e Gestão de  
Recursos Pesqueiros do Litoral Nordeste.

CDU 639.2 (05)

**Tamandaré, PE 2005**

**Solicitamos Permuta/ Exchange desired**

## APRESENTAÇÃO

A publicação do volume 13, número 2 do Boletim Técnico-Científico do CEPENE no ano de 2005 é mais um passo no sentido de confirmá-lo como periódico de circulação semestral. A qualidade dos trabalhos apresentados garante que a preocupação com a periodicidade não diminuiu o rigor na seleção desses artigos.

Além dos resultados das pesquisas desenvolvidas pelo CEPENE também são apresentados importantes artigos de pesquisadores ligados a outras instituições, o que demonstra o grau de credibilidade alcançado pelo nosso periódico junto à comunidade científica nacional, mas, principalmente, do nordeste do Brasil.

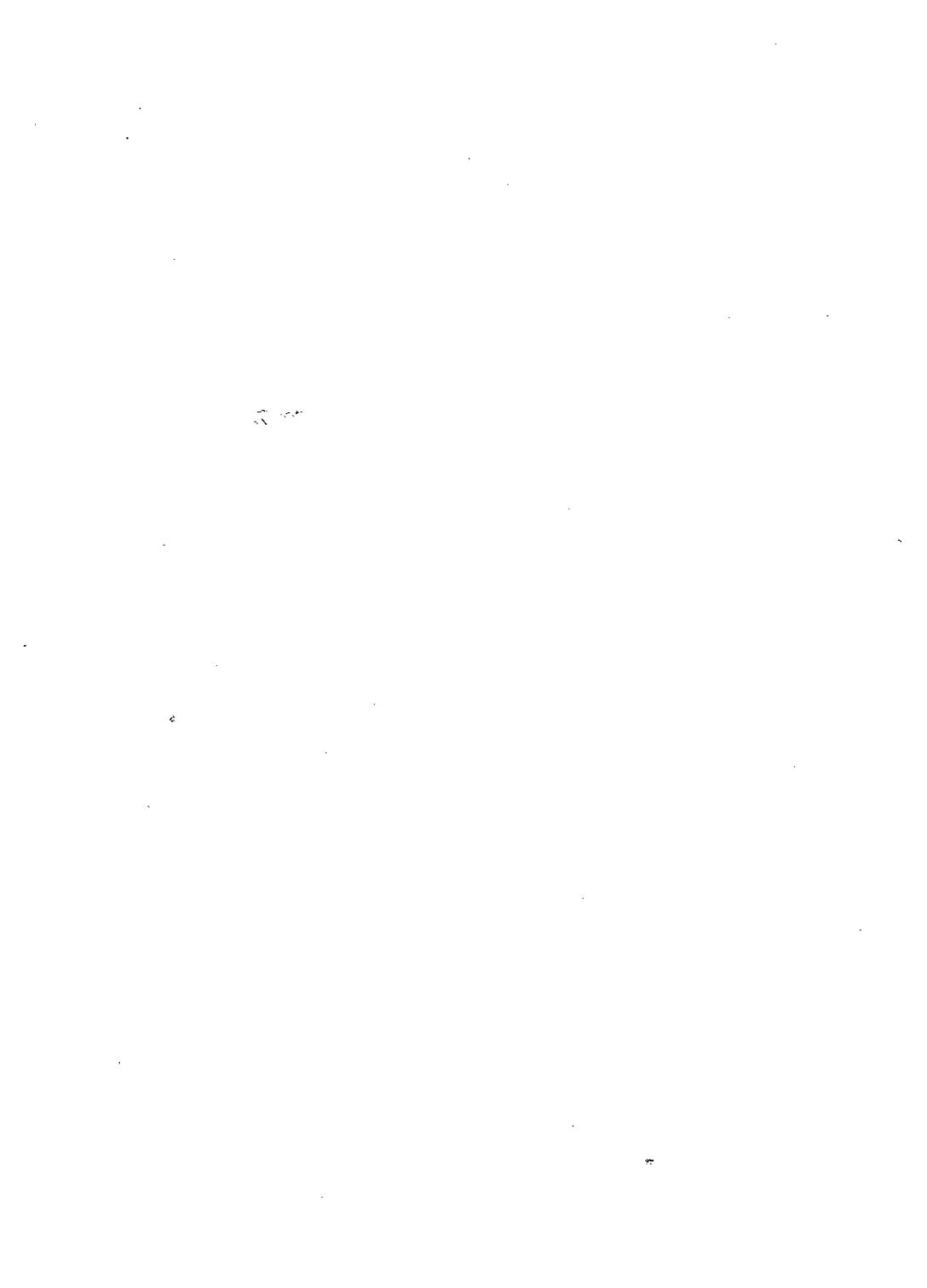
A semestralidade dobra o trabalho de todos aqueles que contribuem direta e indiretamente com esta publicação. Esperamos que este esforço coletivo seja um incentivo à divulgação de trabalhos voltados às ciências do mar, nos seus mais diversos aspectos, como forma de oferecer subsídios para a exploração sustentável dos recursos pesqueiros marinhos e estuarinos, principalmente do nordeste do Brasil.

Já estamos trabalhando para a publicação do próximo Boletim Técnico-Científico do CEPENE que deverá circular em julho de 2006, sempre com o pensamento de produzir o melhor para as Ciências Marinhas do Brasil.

O Conselho Editorial do Boletim Técnico-Científico do CEPENE estará recebendo para publicação a partir da próxima edição (v. 14, n. 1) artigos não científicos focados na discussão de temas do meio ambiente aquático e estuarino. Os trabalhos deverão abordar assuntos atuais relacionados, principalmente, com a degradação ambiental e a sobre-exploração dos recursos naturais. Um espaço de até cinco páginas por artigo será dedicado a estes trabalhos, incluindo tabelas e figuras. Não mais do que dois trabalhos, de inteira responsabilidade dos autores, serão publicados por edição do Boletim Técnico-Científico do CEPENE.

Mais uma vez agradecemos aos nossos consultores que com presteza têm respondido nossas solicitações, no sentido de melhorar os trabalhos que nos são enviados para publicação e aos nossos colaboradores que na verdade são os responsáveis maiores pela qualidade de nosso periódico.

ANTONIO CLERTON DE PAULA PONTES  
CHEFE DO CEPENE



# SUMÁRIO

- BIOLOGIA DO SIRI *Callinectes maracaiboensis* (TAISSOUN, 1969) (CRUSTACEA, DECAPODA, PORTUNIDAE) NO ESTUÁRIO DO RIO UNA, MUNICÍPIO DE SÃO JOSÉ DA COROA GRANDE (PERNAMBUCO, BRASIL)**  
Emanuel Roberto Botelho; Rosaria Rios Furia; Maria do Carmo Ferrão Santos ..... 11
- DINÂMICA REPRODUTIVA DO CAMARÃO BRANCO, *Litopenaeus schmitti* BURKENROAD, 1936) (CRUSTACEA, DECAPODA, PENAEIDAE), NO NORDESTE DO BRASIL**  
Maria do Carmo Ferrão Santos; José Arlindo Pereira; Carlos Tassito Corrêa Ivo ..... 27
- BIOLOGIA POPULACIONAL DO CAMARÃO SETE BARBAS, *Xiphopenaeus kroyeri* (HELLER, 1862) (DECAPODA, PENAEIDAE), NO MUNICÍPIO DE CORUIPE (ALAGOAS – BRASIL)**  
Maria do Carmo Ferrão Santos; Ana Elizabete Teixeira de Souza Freitas ..... 47
- ICTIOFAUNA DO INFRALITORAL ADJACENTE ÀS MARGENS DO CANAL DE SANTA CRUZ – ITAPISSUMA, PERNAMBUCO**  
Dinalva de Souza Guedes; Antonio de Lemos Vasconcelos Filho; Roger Moraes de Macedo; ..... 65
- A CATA DE CRUSTÁCEOS E MOLUSCOS NO MANGUEZAL DO RIO CAMARAGIBE – ESTADO DE ALAGOAS: ASPECTOS SÓCIO-AMBIENTAL E TÉCNICO-ECONÔMICO.**  
Emanuel Roberto de Oliveira Botelho; Maria do Carmo Ferrão Santos ..... 77
- ANÁLISE DA CONSISTÊNCIA ESTATÍSTICA DO PROGRAMA DE COLETA DE DADOS DE DESEMBARQUE DE PESCADO - ESTATPESCA, EXECUTADO PELO IBAMA NO NORDESTE DO BRASIL**  
José Augusto Negreiros Aragão; Carlos Artur Sobreira Rocha; Miguel Petrere Júnior . 97
- ARTIGO DE REVISÃO**  
**A PRÁTICA DA CARCINICULTURA DE *Litopenaeus vannamei* (BOONE, 1931) (CRUSTACEA, DECAPODA, PENAEIDAE) E SUAS IMPLICAÇÕES NO NORDESTE DO BRASIL**  
Maria do Carmo Ferrão Santos ..... 129
- NOTA CIENTÍFICA**  
**SOBRE A FAMÍLIA TURRIDAE SWAINSON, 1840 EM DEPÓSITO NO LABORATÓRIO DE MALACOLOGIA DA UFRPE E OS TIPOS BRASILEIROS PRESENTES NA COLEÇÃO MALACOLÓGICA DO NATIONAL MUSEUM OF NATURAL HISTORY - SMITHSONIAN INSTITUTION**  
José Carlos Nascimento de Barros; Silvio Felipe Barbosa de Lima; Sidney Vieira da Silva; Maria do Carmo Ferrão Santos; Enílson Cabral ..... 143

NOTA CIENTÍFICA

**OCORRÊNCIA DA ESPÉCIE *Melanella hians* (WATSON, 1883) EM ÁGUAS PROFUNDAS NO ESTADO DE PERNAMBUCO, BRASIL**

Silvio Filipe Barbosa de Lima; José Carlos Nascimento de Barros; Sidney Vieira da Silva; Maria do Carmo Ferrão Santos; Enilson Cabral ..... 151

NOTA CIENTÍFICA

**COMÉRCIO INTERNACIONAL DE PESCADO DO BRASIL, NO PERÍODO DE 2001 A 2003**

Geovânio Milton de Oliveira; Joaquim Benedito da Silva Filho ..... 157

**BOLETIM TÉCNICO-CIENTÍFICO DO CEPENE**

**(Technical and Scientific Bulletin of CEPENE) ..... 173**

**BIOLOGIA DO SIRI *Callinectes maracaiboensis* (TAISSOUN, 1969) (CRUSTACEA, DECAPODA, PORTUNIDAE) NO ESTUÁRIO DO RIO UNA, MUNICÍPIO DE SÃO JOSÉ DA COROA GRANDE (PERNAMBUCO, BRASIL)**

Emanuel Roberto Botelho<sup>1</sup>

Rosaria Rios Furia<sup>2</sup>

Maria do Carmo Ferrão Santos<sup>1</sup>

**RESUMO**

Objetivando obter conhecimentos sobre a biologia de *Callinectes maracaiboensis* (Taisoun, 1969), foram realizadas coletas mensais, no estuário do rio Una, litoral sul de Pernambuco, no período de janeiro a dezembro de 2000, compreendendo 1.001 indivíduos, dos quais 559 eram machos e 442 fêmeas. O comprimento e largura do cefalotórax variaram nas faixas de 15 - 81 mm e 24 - 126 mm, nos machos, e 23 - 79 mm e 31 - 110 mm, nas fêmeas, respectivamente. O recrutamento para a pesca ocorre predominantemente no período de julho a outubro. Os machos são mais pesados e mais largos do que as fêmeas, mas não há diferença no comprimento do cefalotórax entre sexos.

**Palavras-chave:** siri, *Callinectes maracaiboensis*, biologia, Rio Una, Pernambuco.

**ABSTRACT**

**Biology of the swimming crab, *Callinectes maracaiboensis* (Taisoun, 1969) (Crustacea, Decapoda, Portunidae) at Una River estuary, São José da Coroa Grande county (Pernambuco State - Brazil)**

During the period from January to December, 2001, monthly samples were taken at the Una River's estuary, southern coast of Pernambuco State, with the aim of getting an insight into the biology of the swimming crab, *Callinectes maracaiboensis*. A total of 1,001 individuals was collected, out of which 559 were males and 442 females. Carapace's length and width varied in the ranges of 15 - 81 mm and 24 - 126 mm, for males, and 23 - 79 mm and 31 - 110 mm, for females, respectively. Recruitment was found to span the period from July to October. Males are heavier than females, yet no difference was found to exist between sexes as to carapace's length.

**Key words:** swimming crab, *Callinectes maracaiboensis*, biology, Una River, Pernambuco State.

**INTRODUÇÃO**

Os manguezais dominam as zonas entre-marés de baixa energia nos deltas dos rios, lagoas, estuários e sistemas costeiros nas regiões tropicais, subtropicais e algumas zonas temperadas. Essas regiões têm sido largamente reconhecidas como berçários para muitas espécies de peixes e crustáceos, além de suportarem pescarias pelas comunidades que habitam as áreas de seu entorno (Sheridan & Hays, 2003).

<sup>1</sup> Analista ambiental do CEPENE/IBAMA.

<sup>2</sup> Pesquisadora CEPENE/IBAMA/PNUD.

Entre os diferentes grupos de organismos comuns às zonas costeiras, os siris da família Portunidae são considerados como amplamente distribuídos pelas regiões neo e subtropicais, sendo importantes predadores nas cadeias alimentares do ecossistema costeiro (Carmona-Suárez & Conde, 2002).

A maioria das espécies de siris pode ser encontrada associada às regiões dos manguezais, que são caracterizadas por flutuações de salinidade e temperatura relacionadas aos ciclos de maré. São organismos hiperosmoreguladores, podendo ser capturados em salinidades que variam normalmente entre 10 e 30 ‰, embora também possam ser encontrados em águas com menor ou maior salinidade, em substratos de lama, areia ou conchas (Piller *et al.*, 1995; Moser & Macintosh, 2001; Carmona-Suárez & Conde, 2002; Keney, 2002; Branco & Fracasso, 2004).

Os siris têm grande importância pesqueira em todo o mundo, quer seja para a pesca comercial ou recreacional. Entre as diferentes espécies capturadas, o siri-azul, *Callinectes sapidus* (Rathbun, 1896), é um recurso muito valorizado nas costas do Golfo do México e dos Estados Unidos (McGaw; Reiber, 2000; Kenney, 2002). Outras espécies de siris são comercialmente importantes, a exemplo de *Portunus pelagicus* (Linnaeus, 1758) na Austrália e no Japão (Kangas, 2000; Potter, 2002) e *Scylla serrata* (Forsskal, 1755), no Japão e Indo-Pacífico ocidental (Dudley, 2000; Secor *et al.*, 2002).

No Brasil, os siris, além de serem encontrados na fauna acompanhante de muitas pescarias, em especial de camarões, são também capturados por populações ribeirinhas de baixa renda, que fazem desses organismos seu meio de subsistência ou a base da alimentação de suas famílias (Santos, 1990; Branco & Fracasso, 2004).

As espécies de siris de maior importância pesqueira no Brasil são as seguintes: *Callinectes danae* (Smith, 1869), *Callinectes sapidus* (Rathbun, 1896) e *Callinectes ornatus* (Ordway, 1863).

*Callinectes maracaiboensis* (Taissoun, 1969), de ocorrência restrita no litoral brasileiro, é uma das espécies de Portunidae mais abundantes dentre aquelas encontradas na área estuarina sob a influência do Rio Una (Pernambuco), onde sua captura ocorre de forma artesanal e em pequena escala, embora muitas pessoas sobrevivam do consumo e comercialização desse produto que é vendido ainda vivo ou na forma de carne congelada.

Em decorrência da crescente exploração de *C. maracaiboensis*, ainda muito pouco conhecido e de distribuição relativamente restrita, fez-se necessário a execução de projetos no intuito de se obter informações sobre sua biologia e estrutura populacional de modo a fornecer subsídios ao ordenamento pesqueiro. No presente trabalho são apresentados alguns resultados de estudos sobre a biologia e pesca desta espécie, capturada no estuário do Rio Una, município de São José da Coroa Grande (Pernambuco – Brasil).

## MATERIAL E MÉTODOS

A área estudada corresponde ao estuário do Rio Una, na localidade de Várzea do Una, município de São José da Coroa Grande (8°50'S - 35°09'W), litoral sul do estado de Pernambuco. As coletas foram realizadas mensalmente, entre janeiro e dezembro de 2000, com o auxílio de um pescador da própria comunidade, com larga experiência na captura de siris.

Para a captura, foi utilizada uma rede-de-entalhe fixa, com aproximadamente 95 m de comprimento e 2 m de altura, e malhagem entre nós de 40 x 40 mm. A rede era colocada no ponto escolhido (próximo à desembocadura do rio) durante a maré de preamar noturna e retirada no primeiro quarto da vazante subsequente, ficando cerca de 4 horas no local. O pescador utilizava uma jangada para colocação e retirada da rede.

Após a despesca os animais foram identificados por espécie, contados, medidos e pesados. Os indivíduos de *C. maracaiboensis* foram identificados quanto ao sexo por meio da análise macroscópica da anatomia do abdômen, sendo as fêmeas também caracterizadas quanto aos estádios gonadais, de I a V, segundo Mota Alves (1975).

Para cada indivíduo amostrado, foram registrados, com o auxílio de um paquímetro de aço (precisão de 0,1 mm), o comprimento do cefalotórax - CC (medido dorsalmente entre a região intra-ocular e a margem póstero-mediana), a largura do cefalotórax - LC (medida dorsalmente entre os dois espinhos antero-laterais) e o peso individual (PT), por meio de uma balança eletrônica com precisão de 0,1 g.

Mensalmente, foram determinadas as medidas de tendência central e dispersão, por sexos separados e entre fêmeas jovens (estádio I) e maduras (estádios II a V). Aplicou-se o teste *t* para comparação de possíveis diferenças entre os valores médios do comprimento do cefalotórax, largura do cefalotórax e peso individual de machos e fêmeas.

A proporção sexual mensal foi estatisticamente avaliada através do teste  $\chi^2$  (Zar, 1984; Ivo & Fonteles-Filho, 1997).

Para a definição do período de recrutamento foi realizada a análise temporal da distribuição da largura do cefalotórax (para machos e fêmeas), na suposição de que, o deslocamento da moda para tamanhos individuais menores em alguns meses estaria relacionado com a introdução no ambiente de uma maior parcela de indivíduos jovens.

A estimativa do tamanho médio de primeira maturação sexual ( $L_m$ ) foi feita com base na proporção de fêmeas maduras na amostra (*Y*), a qual foi relacionada com o comprimento do cefalotórax (*X*), considerando-se a equação do tipo (Fonteles-Filho, 1989):

$$Y = 1 - e^{-AX^b} \quad (1)$$

transformada, por logaritmização, na seguinte equação linear:

$$L_m = \exp \left\{ \frac{\ln [-\ln(1-0,50)] - \ln A}{b} \right\} \quad (2)$$

As equações lineares da relação comprimento do cefalotórax/largura do cefalotórax para machos e fêmeas, e para jovens e adultos, foram ajustadas ao modelo  $Y = a + bX$ , enquanto as relações peso individual/largura do cefalotórax para machos e fêmeas, e, para jovens e adultos, foram ajustadas ao modelo  $Y = AX^b$ . Para todas as equações de regressão os ajustamentos foram feitos segundo o método dos mínimos quadrados e a correlação entre as variáveis foi medida através do coeficiente de correlação (*r*) de Pearson, com  $\alpha = 0,05$  (Zar, 1984; Ivo ; Fonteles-Filho, 1997).

Para se comparar os coeficientes angulares de regressões estimadas para machos e fêmeas se utilizou o teste *t*, com  $\alpha = 0,05$  (Zar, 1984; Ivo ; Fonteles-Filho, 1997). Em caso de igualdade dos coeficientes, as equações foram recalculadas com todos os dados agrupados.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os siris *Callinectes maracaiboensis* e *Callinectes bocourti* são fenotipicamente muito semelhantes, ocorrendo na mesma área, o que levou alguns estudiosos a suspeitarem se tratar de uma mesma espécie. Estudos desenvolvidos por Schubart *et al.* (2001), ao sequenciarem as bases de pares do mtDNA 16S, concluíram que *C. maracaiboensis* poderia ser somente um fenótipo extremo de *C. bocourti*, espécie conhecida por sua plasticidade morfológica, estando mais próxima filogeneticamente de *C. sapidus* que das demais espécies do gênero *Callinectes*.

Poucos trabalhos tratam de *C. maracaiboensis*, cuja distribuição era considerada, inicialmente, restrita aos estuários da Venezuela (Carmona-Suárez ; Conde, 2001), mas também citada por Sankarankutty *et al.* (1999) como ocorrente no Nordeste do Brasil.

A distribuição de freqüência de comprimento da largura do cefalotórax mostra uma maior concentração de indivíduos nas classes de 60,0 e 80,0 mm (fêmeas), e 50,0 e 90,0 mm (machos) – Figura 1.

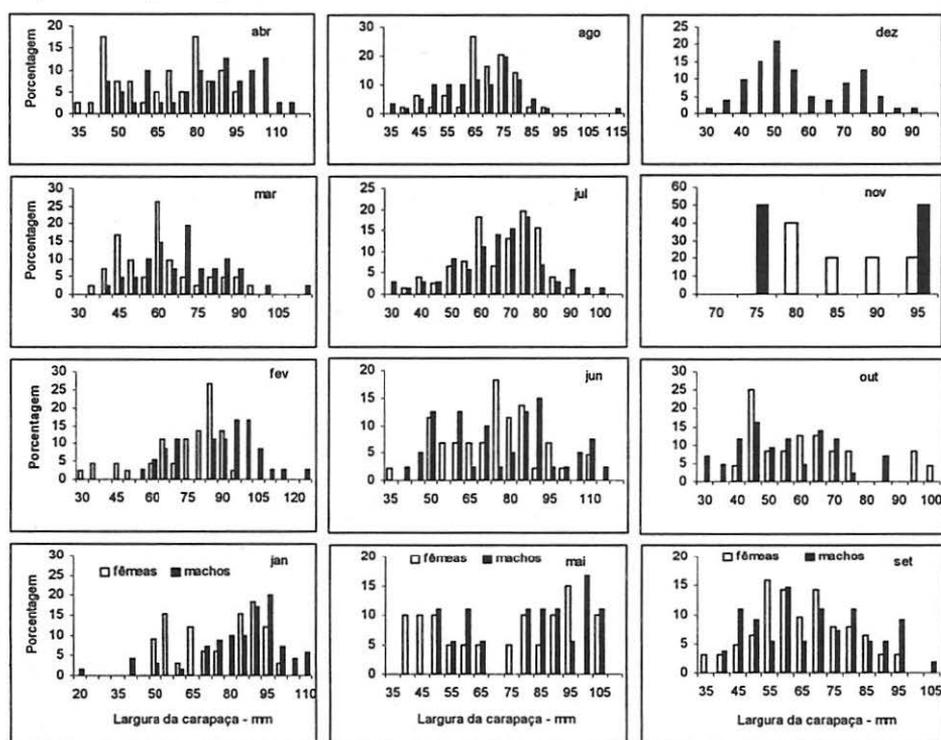


Figura 1 – Distribuição de freqüência (%) mensal da largura do cefalotórax de machos e fêmeas de *Callinectes maracaiboensis*, na desembocadura do Rio Una, no período de janeiro a dezembro de 2000.

Em relação às medidas morfométricas, a Tabela 1 apresenta dados relativos ao número de indivíduos amostrados, e aos valores mínimo, médio e máximo, e desvio padrão para as medidas do comprimento e largura do cefalotórax, e peso individual.

Tabela 1 – Valores mensal e anual das medidas de tendência central e de dispersão estimados para as variáveis de comprimento e largura do cefalotórax, e peso individual de machos e fêmeas de *Callinectes maracaiboensis*, na desembocadura do Rio Una, no período de janeiro a dezembro de 2000.

Meses	Medida	Sexo									
		macho					fêmea				
		média	mínimo	máximo	d. padrão	número	média	mínimo	máximo	d. padrão	número
jan	PT	57,7	1,3	118,4	28,0	70	37,3	8,3	70,0	19,5	29
	CC	49,5	15,0	64,0	10,1		44,2	29,0	58,0	9,5	
	LC	86,7	24,0	112,0	17,7		76,8	50,0	100,0	16,4	33
fev	PT	63,5	11,3	136,7	5,3	36	36,1	4,2	55,4	2,2	45
	CC	50,7	29,0	68,0	1,7		46,1	23,0	79,0	1,5	
	LC	90,2	58,0	126,0	2,8		75,8	31,0	96,0	2,4	
mar	PT	47,3	7,5	142,4	5,1	41	32,5	8,7	88,1	3,3	42
	CC	40,2	24,0	61,0	1,4		36,2	23,0	60,0	1,3	
	LC	71,3	42,0	117,0	2,4		61,9	39,0	95,0	2,3	
abr	PT	83,6	10,1	182,6	8,0	40	46,3	11,1	108,6	4,4	40
	CC	48,8	25,0	68,0	1,9		41,3	25,0	65,0	1,6	
	LC	83,5	45,0	117,0	3,2		69,2	36,0	99,0	2,8	
mai	PT	77,2	14,5	165,0	11,6	18	62,2	9,8	138,2	10,0	19
	CC	47,3	29,0	62,0	2,6		43,5	25,0	61,0	2,9	
	LC	82,7	52,0	109,0	4,6		74,2	40,0	109,0	5,1	20
jun	PT	44,6	5,2	110,2	4,7	40	36,3	7,1	103,0	3,2	44
	CC	46,0	25,0	66,0	1,8		43,6	25,0	66,0	1,4	
	LC	78,9	42,0	118,0	3,3		75,8	38,0	111,0	2,5	
jul	PT	25,5	2,6	70,0	1,7	72	25,8	5,4	58,1	1,3	77
	CC	39,2	19,0	53,0	0,9		39,6	23,0	54,0	0,8	
	LC	68,3	32,0	104,0	1,7		68,5	39,0	92,0	1,4	
ago	PT	28,4	4,9	106,1	2,3	61	25,6	5,6	45,8	1,5	49
	CC	39,5	22,0	63,0	1,1		40,2	24,0	52,0	0,9	
	LC	73,0	35,0	115,0	5,7		70,3	43,0	92,0	1,5	
set	PT	48,1	10,4	143,1	5,8	39	37,7	7,0	105,6	3,0	56
	CC	41,4	26,0	61,0	1,3	55	39,4	24,0	59,0	1,0	63
	LC	70,3	40,0	105,0	2,3		66,8	35,0	99,0	1,8	
out	PT					43					24
	CC	33,8	18,0	50,0	1,3		37,3	25,0	59,0	2,1	
	LC	56,7	30,0	87,0	2,3		62,6	40,0	102,0	3,6	
nov	PT	72,4	72,4	72,4		1	85,9	62,7	102,2	18,6	4
	CC	51,0	43,0	59,0	11,3	2	51,0	46,0	56,0	4,4	5
	LC	88,0	78,0	98,0	14,1		86,6	80,0	95,0	6,8	
dez	PT	19,2	3,1	49,3	1,4	74					
	CC	33,4	20,0	81,0	1,0	80					
	LC	58,3	31,0	90,0	1,5	81					
ano	PT	44,1	1,3	182,6	34,8	493	35,6	4,2	138,2	22,7	405
	CC	41,8	15,0	81,0	11,0	559	41,1	23,0	79,0	9,1	442
	LC	73,0	24,0	126,0	24,1	559	70,1	31,0	111,0	16,0	442

Durante o período de coleta foram amostrados 1.001 indivíduos, sendo 442 (44,15 %) fêmeas e 559 (55,85 %) machos. O peso médio estimado para os machos foi de 44,1 g (amplitude de 1,3 a 182,3 g) e, para as fêmeas 35,6 g (amplitude de 4,2 a 138,2 g). O comprimento médio do cefalotórax dos machos foi estimado em 41,8 mm (amplitude de 15,0 a 81,0 mm) e o das fêmeas em 41,1 mm (amplitude de 23,0 a 79,0 mm). Quanto à largura do cefalotórax, tem-se que a média estimada para os machos foi de 73,0 mm (amplitude de 24,0 a 126,0 mm) e para as fêmeas de 70,1 mm (amplitude de 31,0 a 111,0 mm).

Ao se comparar os valores de comprimento e peso de *C. maracaiboensis* com valores observados para outras espécies do gênero, conclui-se que: (1) machos e fêmeas de *C. ornatus* têm comprimento e peso ligeiramente menores, (2) *C. sapidus* são maiores;

(3) e os indivíduos *C. ornatus* têm menor largura do cefalotórax e peso individual (Kenney, 2002; Baptista *et al.*, 2003; Branco & Fracasso, 2004;).

A análise do teste *t* para comparação do peso individual, comprimento do cefalotórax e largura do cefalotórax de machos e fêmeas ( $\alpha = 0,05$ ,  $t_{crit.} = 1,96$ ) indica que os machos são mais pesados ( $t_{cal.} = 4,435$ ) e mais largos ( $t_{cal.} = 2,238$ ) do que as fêmeas. Os machos e as fêmeas têm o mesmo comprimento de cefalotórax ( $t_{cal.} = 1,146$ ). Estudos desenvolvidos para a espécie *C. sapidus* indicam existir semelhança entre os comprimentos de machos e fêmeas, porém os machos são mais pesados (Kenney, 2002).

As análises mensais permitem se verificar que os valores médios da largura e comprimento do cefalotórax, e do peso individual de machos e fêmeas seguem a mesma tendência de variação (Tabela 1; Figura 2). Em geral, a partir do mês de julho e prolongando-se até o mês de outubro, o comprimento médio mensal é sempre inferior ao comprimento médio anual, fato que evidencia um principal período de recrutamento pelo aporte de indivíduos menores, o que provoca a redução do comprimento médio individual. Este fenômeno pode, ainda, ser observado no mês de maio, quando também ocorreria recrutamento de jovens da espécie.

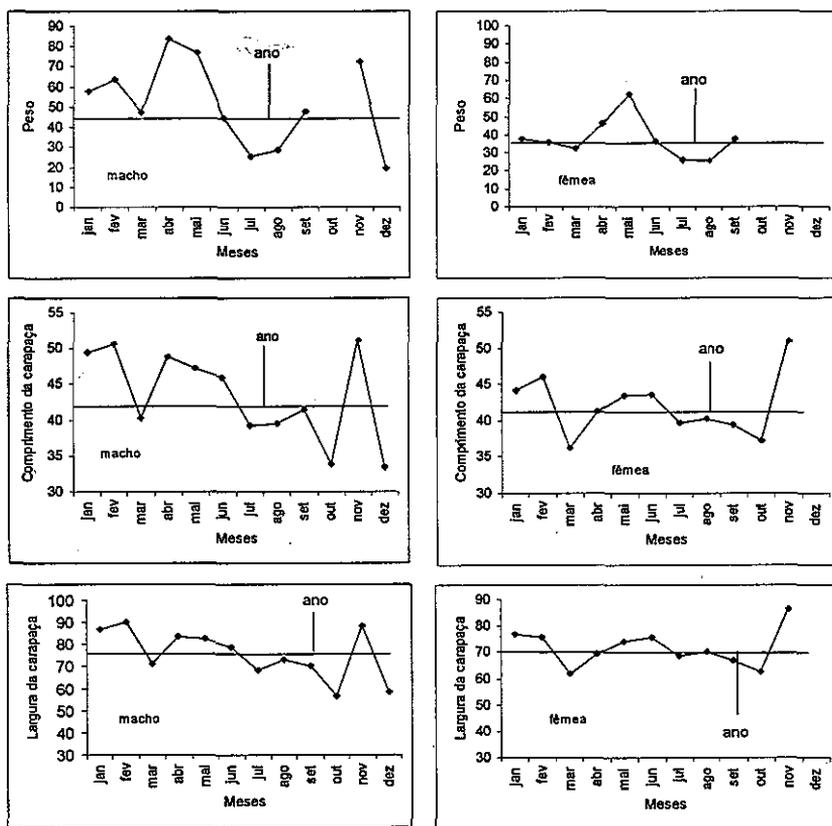


Figura 2 - Valores médios mensais de largura e comprimento do cefalotórax de machos e fêmeas de *Callinectes maracaiboensis*, no estuário do Rio Una, no período de janeiro a dezembro de 2000.

Segundo análise do teste  $\chi^2$ , tem-se que na grande maioria dos meses não se observa diferença na proporção esperada de 1 macho:1 fêmea; apenas nos meses de janeiro e outubro as freqüências de machos e fêmeas diferem das teoricamente esperadas, sempre com predomínio das fêmeas. A se considerar o período anual, também se observa que as proporções de machos e de fêmeas não diferem da teoricamente esperada (Tabela 2). A freqüência de 100 % de machos no mês de dezembro não foi considerada na análise, pois deve ter havido erro amostral, já que não se espera uma predominância absoluta de um sexo sobre o outro em uma população natural.

Tabela 2 – Proporção sexual mensal e anual de *Callinectes maracaiboensis*, na desembocadura do Rio Una, no período de janeiro a dezembro de 2000 e valores do teste do  $\chi^2$ .

Meses	sexo		Total	$\chi^2_{\text{calc.}}$	Conclusões
	% macho	% fêmea			
jan	32,04	67,96	103	13,29	proporção de fêmeas maior do que de machos
fev	55,56	44,44	81	1,00	proporção de machos e de fêmeas semelhantes
mar	50,60	49,40	83	0,01	proporção de machos e de fêmeas semelhantes
abr	50,00	50,00	80	0,00	proporção de machos e de fêmeas semelhantes
mai	52,63	47,37	38	0,11	proporção de machos e de fêmeas semelhantes
jun	52,38	47,62	84	0,19	proporção de machos e de fêmeas semelhantes
jul	51,68	48,32	149	0,17	proporção de machos e de fêmeas semelhantes
ago	44,55	55,45	110	1,31	proporção de machos e de fêmeas semelhantes
set	53,39	46,61	118	0,54	proporção de machos e de fêmeas semelhantes
out	35,82	64,18	67	5,39	proporção de fêmeas maior do que de machos
nov	71,43	28,57	7	1,29	proporção de machos e de fêmeas semelhantes
dez	100,0		81		não incluído nas análises
Ano	51,96	48,04	920	1,41	proporção de machos e de fêmeas semelhantes

Carmona-Suárez & Conde (2001), estudando espécies do gênero *Callinectes*, verificaram que em *C. bocourti* a proporção sexual não difere significativamente do valor paramétrico de 50% para cada sexo, mas para *C. maracaiboensis* não foi possível chegar a nenhuma conclusão devido ao pequeno tamanho da amostra.

Os dados morfométricos, para fêmeas jovens (estádio I) e adultas (estádios de II a V), podem ser visualizados na Tabela 3 e Figura 3. Para as fêmeas jovens a média do comprimento do cefalotórax e do abdômen foi estimada, respectivamente, em 33,9 mm (amplitude de 26,4 a 40,0 mm) e 56,7 mm (amplitude de 44,9 a 68,1 mm). Para as fêmeas adultas, o comprimento médio do cefalotórax foi estimado em 44,8 mm (amplitude de 40,2 a 53,2 mm) e a largura em 77,1 mm (amplitude de 68,9 e 92,3). Valores mensais da média do comprimento e largura do cefalotórax menores do que a média anual são encontrados nos meses de julho a setembro e de março a maio. Tal fato, como já discutido, confirma a suposição da ocorrência de um período de recrutamento nos meses de julho a setembro, com outro período, provável nos meses de abril e maio. A presença de fêmeas jovens, praticamente, em todos os meses do ano indica uma reprodução contínua da espécie, porém predominantemente nos meses em que o comprimento médio

observado é menor do que a média anual, já que aí deve predominar a presença de indivíduos menores.

Tabela 3 – Valores mensal e anual das medidas de tendência central e de dispersão estimados para as variáveis de comprimento e peso para fêmeas jovens (estádio I) e adultas (estádios II a V) de *Callinectes maracaiboensis*, na desembocadura do Rio Una, no período de janeiro a dezembro de 2000.

Meses	Medida	Condição									
		jovem (estádio I)					adulto (estádios II a V)				
		média	mínimo	máximo	d. padrão	número	média	mínimo	máximo	d. padrão	número
jan	PT	20,5	8,3	44,6	10,1	13	53,8	41,4	68,5	8,6	14
	CC	36,7	29,0	49,0	5,7	16	53,1	48,0	56,0	3,1	
	LC	64,0	50,0	57,0	10,6		92,3	85,0	100,0	4,5	
fev	PT	17,1	4,2	29,2	7,6	13	43,8	30,7	55,4	7,9	32
	CC	37,4	23,0	79,0	13,8		49,6	41,0	60,0	4,0	
	LC	58,5	36,0	73,0	12,6		82,9	31,0	96,0	11,5	
mar	PT	24,1	8,7	74,4	14,4	21	42,3	9,8	88,1	24,4	20
	CC	32,8	23,0	50,0	6,5		40,2	27,0	60,0	9,2	
	LC	56,2	39,0	92,0	12,1		68,9	46,0	95,0	15,0	
abr	PT	20,1	11,1	42,9	8,8	15	62,0	21,3	108,6	22,7	25
	CC	32,7	25,0	65,0	9,9		46,4	34,0	57,0	6,0	
	LC	51,1	36,0	69,0	8,5		80,1	47,0	99,0	12,3	
mai	PT	22,1	9,8	64,3	6,7	8	91,3	36,0	138,2	30,6	8
	CC	31,6	25,0	45,0	6,7	9	53,2	38,0	61,0	6,6	11
	LC	53,7	40,0	82,0	12,7		91,0	66,0	109,0	14,3	
jun	PT	31,1	7,1	103,0	25,7	17	39,5	14,1	102,3	17,9	27
	CC	40,0	25,0	64,0	11,1		45,9	33,0	66,0	6,9	
	LC	68,1	38,0	111,0	20,5		80,6	57,0	111,0	12,1	
jul	PT	9,1	5,4	16,1	4,4	7	27,9	10,4	58,1	10,3	67
	CC	26,4	23,0	32,0	3,2		41,0	29,0	54,0	5,5	
	LC	44,9	39,0	56,0	6,1		71,1	53,0	92,0	10,1	
ago	PT	9,0	5,6	13,4	2,6	8	29,8	9,3	45,8	8,3	36
	CC	29,8	24,0	35,0	3,2		42,6	34,0	52,0	4,3	
	LC	52,4	43,0	67,0	7,7		74,3	59,0	92,0	7,2	
set	PT	22,7	7,0	71,6	16,2	14	45,3	12,2	105,6	25,5	24
	CC	33,6	24,0	54,0	8,2	16	42,2	30,0	59,0	8,1	29
	LC	54,6	35,0	87,0	13,6		72,6	53,0	99,0	13,4	
out	PT					16					8
	CC	31,8	25,0	42,0	5,1		48,4	38,0	59,0	8,2	
	LC	52,9	40,0	70,0	8,7		82,0	66,0	102,0	14,1	
ano	PT	21,2	4,2	103,0	15,6	116	42,3	9,3	138,2	22,9	260
	CC	33,9	23,0	79,0	8,7	138	44,8	27,0	66,0	7,3	274
	LC	56,7	35,0	111,0	13,6	138	77,1	31,0	111,0	12,9	274

Tendo em vista a existência de correlação entre  $\ln[-\ln(1-Y)]$  e  $\ln X$  ( $r = 0,968$ ;  $P < 0,05$ ) estimou-se os valores de  $\ln A = -14,06$  e  $b = 3,394$ . Por substituição de  $\ln A$  e  $b$  na equação (2), tem-se que  $L_m = 56,5$  mm. Assumindo-se o valor máximo amostral da largura da cefalotórax (111,0 mm) que é menor do que duas vezes o comprimento de primeira maturação (56,5 mm) e a baixa frequência de indivíduos adultos no limite inferior da classe que contém indivíduos adultos, pode-se supor ter havido uma sobrestimação de  $L_m$ . Assim sugere-se que novos estudos sejam feitos procurando-se estimar com maior segurança o tamanho de primeira maturação de *C. maracaiboensis*.

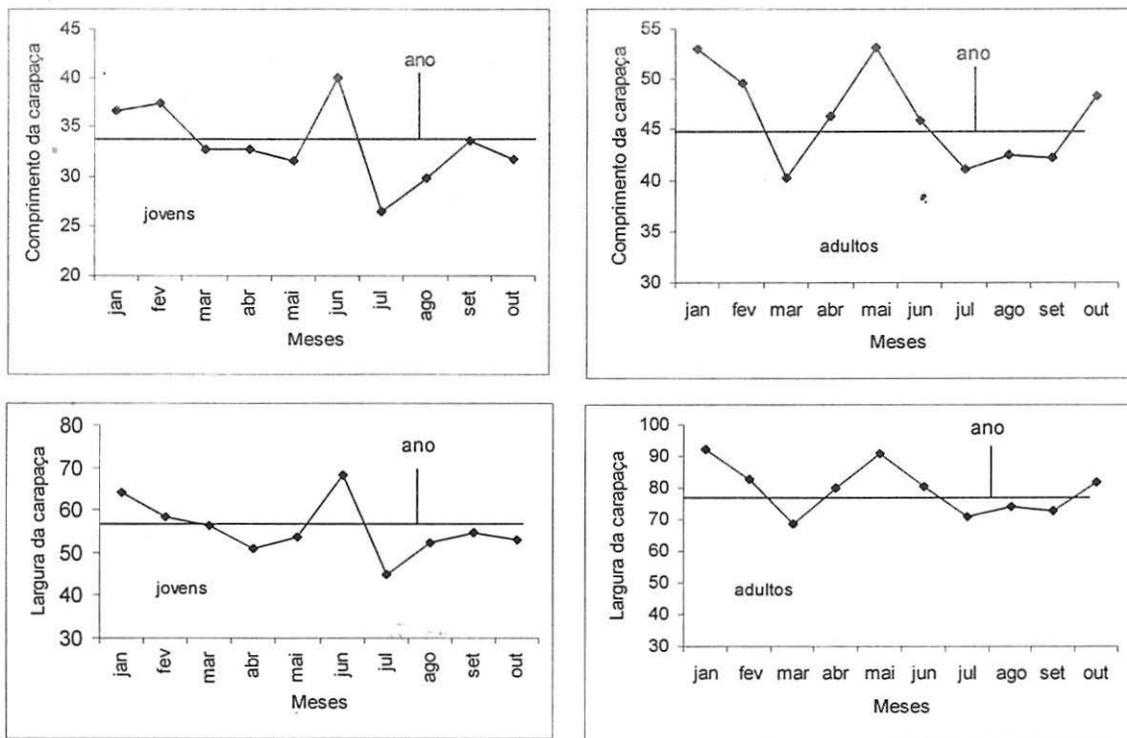


Figura 3 – Valores médios mensais de largura e comprimento do cefalotórax para as fêmeas jovens (estádio I) e maduras (estádios II a V) de *Callinectes maracaiboensis*, na desembocadura do Rio Una, no período de janeiro a dezembro de 2000.

Deve-se salientar que para as fêmeas adultas, de um total de 274 indivíduos analisados, somente duas (0,73%) eram ovígeras e 13 (4,74%) eram “fêmeas coral”, ou seja, apresentavam suas gônadas no estágio mais maduro. Entre as fêmeas ovadas, os valores mínimos e máximos de comprimento do cefalotórax foram de 46,0 e 53,0 mm e de largura de 84,0 e 91,0 mm. Para as “fêmeas coral”, esses valores variaram entre mínimos e máximos de 32 e 55 mm para o comprimento, e 55 e 95 mm para a largura.

A análise dos estádios gonadais para as fêmeas (Figura 4) parece indicar que o período com maior concentração de fêmeas em estágio reprodutivo ou se preparando à reprodução, ocorre após o mês de junho.

Em regiões tropicais os siris se reproduzem durante todo o ano, portanto não se restringindo aos meses mais quentes (Spivak, 1997; Kangas, 2000). Entretanto, é possível se supor que o período que antecede o fim da estação das chuvas, ou seja, o mês de junho na região de coleta dos dados analisados no presente trabalho, seja um período de preparação para a reprodução. Isso pode inclusive estar relacionado ao fato de se ter encontrado nos meses de abril e maio as fêmeas mais pesadas, uma vez que todo processo reprodutivo implica em demanda energética para o amadurecimento gonadal.

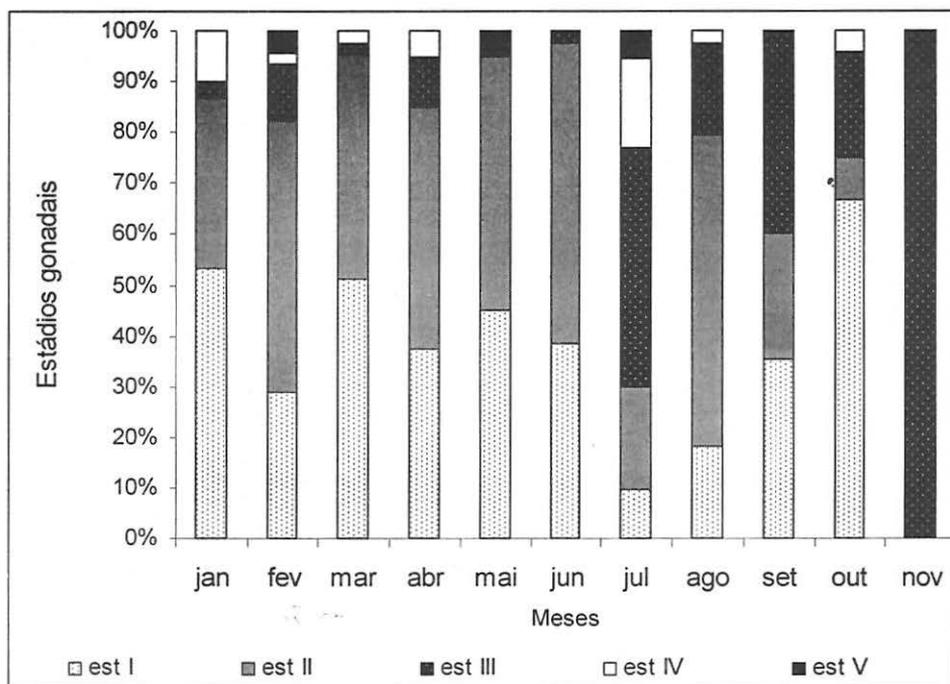


Figura 4 – Distribuição de frequência mensal dos estádios gonadais (I a V) de fêmeas de *Callinectes maracaiboensis*, na desembocadura do Rio Una, no período de janeiro a dezembro de 2000.

É característica das espécies de Portunidae a migração das fêmeas para as áreas mais salinas ou mesmo de mar aberto para a deposição dos ovos (Spivak, 1997; SSER, 1999; Kangas, 2000), o que poderia explicar a saída dessas fêmeas do estuário, e o pequeno número de fêmeas ovadas ou em estágio “coral” encontradas na área de estudo. O desenvolvimento das larvas do gênero *Callinectes*, em geral, se dá em mar aberto e, após o estágio de *megalopa*, as larvas ativamente se dirigem para os estuários (Moser e Macintosh, 2001). Os dados verificados neste trabalho não permitem definir claramente um período de recrutamento, ou em que momento ocorre a entrada das larvas e indivíduos muito jovens na população adulta. Isso pode ser decorrente do tamanho da malha da rede utilizada, uma vez que esses indivíduos, em estágio larval, apresentam tamanhos muito pequenos e o comprimento dos indivíduos jovens que retornam aos manguezais não costuma ultrapassar os 10 mm (Kenney, 2002; Secor *et al.*, 2002), portanto inferiores aos menores tamanhos capturados.

As equações de regressão comprimento do cefalotórax/largura do cefalotórax, estimadas para machos e fêmeas, e para jovens e adultos, bem como peso individual/largura da cefalotórax para machos e fêmeas se mostraram todas estatisticamente significantes (Figuras 5 a 8).

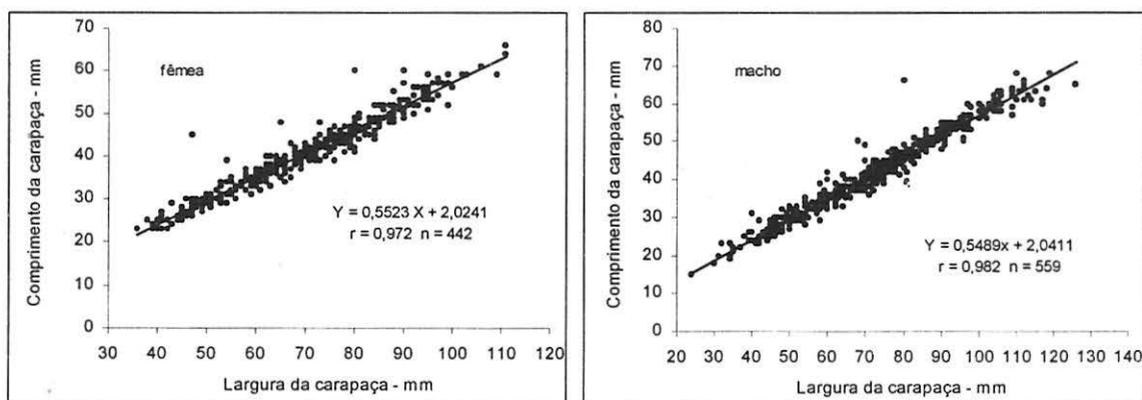


Figura 5 – Gráfico de dispersão com as retas de regressão linear para a relação comprimento do cefalotórax/ largura do cefalotórax, em machos e fêmeas de *Callinectes maracaiboensis*, no estuário do Rio Una, no período de janeiro a dezembro de 2000.

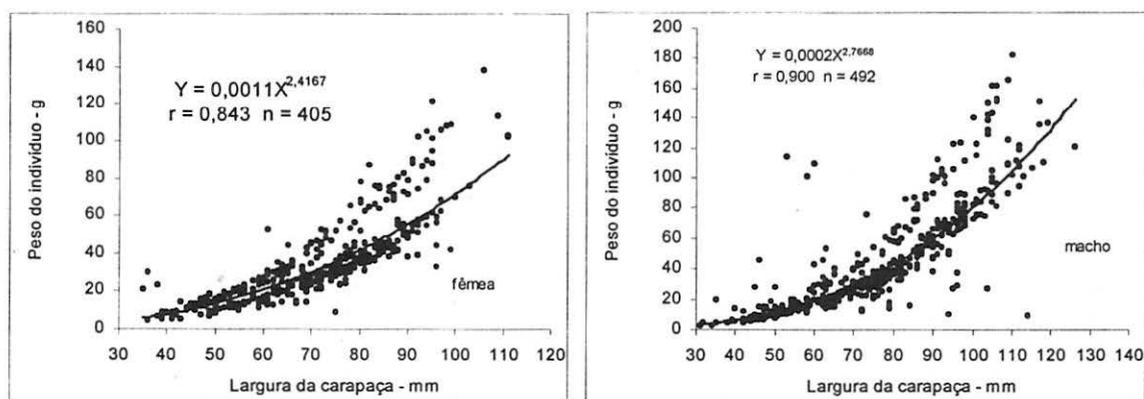


Figura 6 – Gráfico de dispersão com linha de regressão exponencial, para a relação de largura de cefalotórax por peso individual do indivíduo, para machos e para fêmeas coletadas no estuário do rio Una, no período de janeiro a dezembro de 2000.

O teste  $t$  utilizado para comparação dos coeficientes angulares das equações lineares comprimento da cefalotórax/largura do cefalotórax, para machos e fêmeas, indica uma diferença estatisticamente significativa entre os coeficientes testados ( $t_{crit.} = 1,96$ ;  $t_{cal.} = -2,535$ ), portanto se mantém as equações para machos e fêmeas em separado. No que concerne à equação potencial peso individual/largura do cefalotórax, não foi observada diferença estatística significativa entre os coeficientes angulares estimados para machos e para fêmeas ( $t_{crit.} = 1,96$ ;  $t_{cal.} = -1,018$ ).

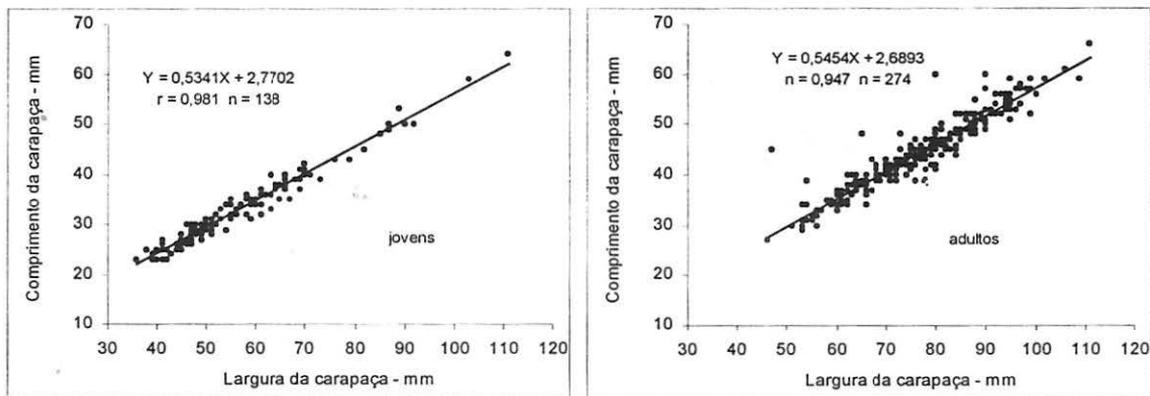


Figura 7 – Gráfico de dispersão com linha de regressão linear, para a relação de largura por comprimento de cefalotórax, para fêmeas jovens (estádio 1) e maduras (estádio 2 a 5), coletadas no estuário do rio Una, no período de janeiro a dezembro de 2000.

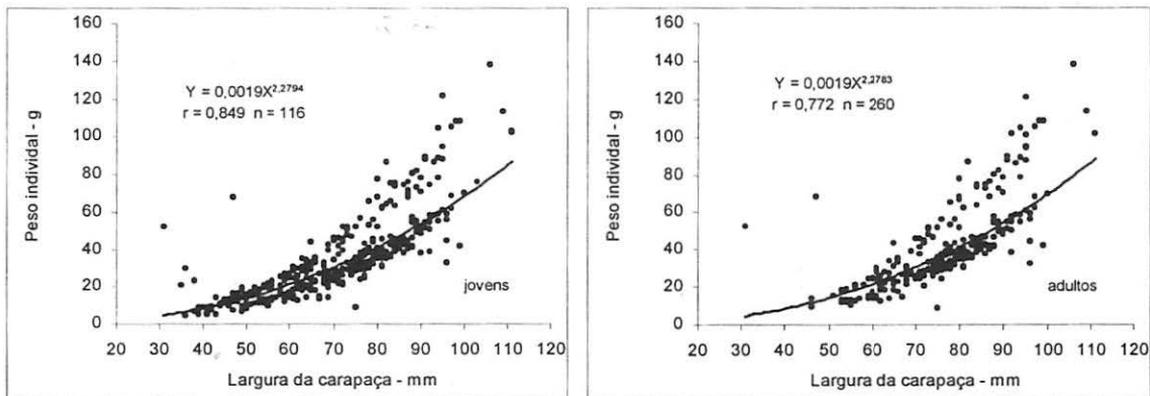


Figura 8 – Gráfico de dispersão com linha de regressão potencial, para a relação de largura de cefalotórax por peso individual do indivíduo, para fêmeas jovens (estádio I) e maduras (estádio II a V), coletadas no estuário do rio Una, no período de janeiro a dezembro de 2000.

A se considerar as equações estimadas para jovens e para adultos tem-se que as equações comprimento da cefalotórax/largura da cefalotórax têm coeficientes angulares estatisticamente iguais ( $t_{\text{crit.}} = 1,96$ ;  $t_{\text{cal.}} = - 0,399$ ), e as equações peso do indivíduo/largura da cefalotórax têm coeficientes estatisticamente diferentes ( $t_{\text{crit.}} = 1,96$ ;  $t_{\text{cal.}} = - 3,724$ ). Estes dados permitem concluir que existe dimorfismo na relação comprimento da cefalotórax /largura da cefalotórax, o mesmo não se verificando para a relação peso do indivíduo/largura da cefalotórax.

## CONCLUSÕES

1. Podemos verificar neste trabalho que *C. maracaiboensis* apresenta um padrão de distribuição sexual que não difere da distribuição mendeliana, para o período anual. Quando se considera mês a mês essa distribuição apresenta igualdade entre machos e fêmeas na maior parte do período. Isso pode ser decorrente da metodologia de amostragem, que também deve ter influenciado a não captura de indivíduos jovens, e conseqüentemente uma maior dificuldade na determinação dos períodos de recrutamento.
2. Embora o período de reprodução pareça ocorrer no meio do ano, estudos mais completos devem ser realizados para que se possa definir com maior certeza não só o período como o tamanho de primeira maturação dessas fêmeas. A correlação dos dados biológicos com dados abióticos, de modo a que se possa compreender a ecologia dessa espécie, é também importante e deve merecer maior atenção em estudos futuros.
3. A pesca ou captura de siris é uma atividade tradicional para as populações costeiras, porém há muito pouco conhecimento sobre as espécies habitualmente capturadas e nenhuma legislação a respeito dessas espécies existe até o momento. É, portanto, de fundamental importância adquirir conhecimentos mais completos sobre os processos reprodutivos, a produtividade das diferentes espécies e o potencial pesqueiro que elas representam, como subsídios para o desenvolvimento de mecanismos de controle dessas populações e preservação de seus habitats.
4. Ainda que a captura de *C. maracaiboensis* na região do estuário do Rio Una seja uma atividade de porte artesanal, deve-se salientar aqui a necessidade de maiores estudos para a determinação do completo ciclo de vida dessa espécie e a posterior regulamentação de sua captura, principalmente devido ao fato de sua restrita distribuição geográfica. Seu potencial como espécie de valor econômico para as populações locais deve ser determinado e técnicas e/ou apetrechos adequados para o seu manejo desenvolvidos.

## AGRADECIMENTOS

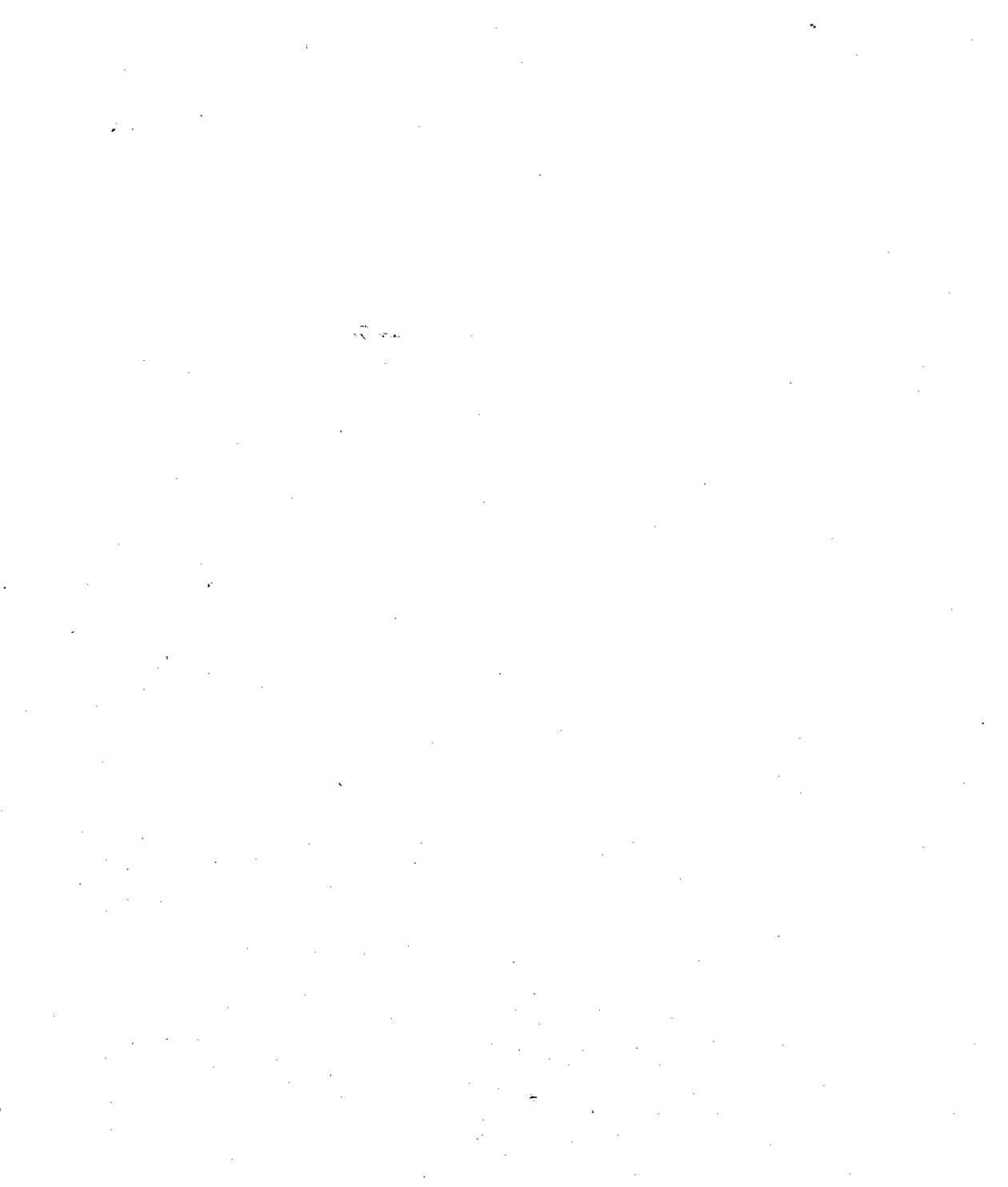
A Ananias Carneiro dos Santos e Rejane Maria dos Santos, pela coleta do material biológico aqui estudado. Agradecimento especial ao Prof. Dr. Petrônio Alves Coelho, do Departamento de Oceanografia da UFPE, pela identificação das espécies analisadas neste trabalho.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BAPTISTA, C.; PINHEIRO, M.A.A.; BLANKENSTEYN, A.; BORZONE, C.A. Estrutura populacional de *Callinectes ornatus* Ordway (Crustácea, Portunidae) no Balneário Shangri-Lá, Pontal do Paraná, Paraná, Brasil. **Rev. Brasil. Zool.**, v.20, n.4, p. 661-666.0 2003.

- BRANCO, J.O.; FRACASSO, H.A.A. Biologia populacional de *Callinectes ornatus* (Ordway) na Armação de Itapocoroy, Penha, Santa Catarina, Brasil. **Rev. Brasil. Zool.**, v.21, n.1, p.91-96, 2004.
- CARMONA-SUÁREZ, C.A.; CONDE, J.E. Local distribution and abundance of swimming crabs (*Callinectes* spp. and *Arenaeus cribrarius*) on a tropical arid beach. **Fish. Bull.**, n.100, p.11-25, 2002.
- DUDLEY, R.G. Segara Anakan Fisheries Management Plan. **Segara Anakan Conservation and Development Project Components B ; C. Consultant's Report**. November, 2000.
- FONTELES-FILHO, A.A. **Recursos pesqueiros: biologia e dinâmica populacional**. Imprensa Oficial do Ceará, XVI + 296 p., Fortaleza, 1989.
- IVO, C.T.C.; FONTELES-FILHO, A.A. **Estatística pesqueira – aplicações em Engenharia de Pesca**. Tom Gráfica e Editora, V + 193 p., Fortaleza, 1997.
- KANGAS, M. I. Synopsis of the biology and exploitation of the blue swimmer crab, *Portunus pelagicus* Linnaeus, in Western Australia. **Fish. Res. Rep.**, n.121, 2000.
- KENNEY, G. Annual report on the commercial monitoring of the Hudson River blue crab fishery. New England Interstate Water **Pollution Control Commission ; New York State Department of Environmental Conservation**. March 2002.
- MCGAW, I.J. ; REIBER, C.L. Integrated physiological responses to feeding in the blue crab *Callinectes sapidus*. **J. Exp. Biol.**, v. 203, p. 359-368, 2000.
- MOSER, S.M.; MACINTOSH, D.J. Diurnal and lunar patterns of larval recruitment of *Brachyura* into a mangrove estuary in Ranong Province, Thailand. **Mar. Biol.**, v. 138, p. 827-841, 2001.
- MOTA ALVES, M.I. Sobre a reprodução do caranguejo-uçá, *Ucides cordatus* (Linnaeus) em mangues do Estado do Ceará (Brasil). **Arq. Ciên. Mar**, Fortaleza, v. 15, n. 2, p. 85-91, 1975.
- PILLER, S.C.; HENRY, R.P.; DOELLER, J.E.; KRAUS, D.W. A comparison of the gill physiology of two euryhaline crab species, *Callinectes sapidus* and *Callinectes similis*: energy production, transport-related enzymes and osmoregulation as a function of acclimation salinity. **J. Exp. Biol.** v. 198, p. 349-358, 1995.
- POTTER, I. Centre for Fish and Fisheries Research. **Annual Report 2002**. Murdoch University, Western Australia.
- SANKARANKUTTY, C.; ROMAN, A.C.F.; PINTO, C.S.C.; BRACE, F.E.N.V.; ALENCAR, M. A. *Callinectes maracaiboensis* Taissoum (Crustacea, Decapoda, Portunidae), a species common but so far unrecorded in the Northeast of Brazil. **Rev. Brasil. Zool.**, v.16, p. 145 - 159, 1999.
- SANTOS, H.S. Relação entre fecundidade e o tamanho do corpo do siri-tinga, *Callinectes danae* (Crustácea, Portunidae) da Baía de Vitória, Espírito Santo. **Rev. Cult. UFES**, Vitória, v. 43, p. 67-73, 1990.
- SCHUBART, C.D.; CONDE, J. E.; CARMONA-SUÁREZ, C.; ROBLES, R.; FELDER, D. L. Lack of divergence between 16S mtDNA sequences of the swimming crabs *Callinectes bocourti* and *C. Maracaiboensis* (Brachyura: Portunidae) from Venezuela. **Fish. Bull.**, v. 99, p. 475-481, 2001.

- SECOR, D.H.; HINES, A.H. ; PLACE, A.R. Japanese hatchery-based stock enhancement: Lessons for the Chesapeake Bay blue crab. **Maryland Sea Grant Report 02**, NOAA, University of Maryland, 2002.
- SHERIDAN, P.; HAYS, C. Are mangrove nursery habitats for transient fishes and decapods? **Wetlands**, v. 23, n. 2, p. 449-458, 2003.
- SPIVAK, E.D. Cangrejos estuariales del Atlántico sudoccidental (25° - 41° S) (Crustacea: Decapoda: Brachyura). **Invest. Mar. Valparaiso**, v. 25, p. 105-120, 1997.
- SSER - South Shore Estuary Reserve: Technical Report Series. Crustacean shellfish. **South Shore Estuary Reserve Council**, New York State Department of State. 1999.
- ZAR, J. H. **Biostatistical Analysis**. Prentice-Hall Inc., 620 p., Englewood Cliffs, 1984.



**DINÂMICA REPRODUTIVA DO CAMARÃO BRANCO, *Litopenaeus schmitti* BURKENROAD, 1936) (CRUSTACEA, DECAPODA, PENAEIDAE), NO NORDESTE DO BRASIL**

Maria do Carmo Ferrão Santos<sup>1</sup>

José Arlindo Pereira<sup>2</sup>

Carlos Tassito Corrêa Ivo<sup>3</sup>

**RESUMO**

Entre os peneídeos capturados no Nordeste do Brasil, o camarão branco, *Litopenaeus schmitti* (Burkenroad, 1936), se coloca como a segunda espécie com maior volume desembarcado e a primeira quanto à receita gerada no contexto da comercialização de peneídeos. Por esse motivo, esta espécie tem sido objeto de um considerável número de trabalhos publicados sobre a biologia e a pesca. Este estudo está direcionado à ampliação dos conhecimentos sobre a reprodução do camarão branco e tem por base amostragens mensais realizadas em diferentes áreas de pesca de camarão no Nordeste do Brasil, no período de maio de 1998 a abril de 2000. Por localidade de pesca, os resultados do estudo da dinâmica reprodutiva são os seguintes: Baía Formosa (RN) – fêmeas jovens participaram com 2,1%; o comprimento médio da primeira maturação gonadal foi estimado em 17,4 mm de comprimento do cefalotórax. Lucena (PB) – as fêmeas jovens apresentaram participação média nas capturas de 4,3%; o comprimento médio da primeira maturação gonadal foi estimado em 17,3 mm de comprimento do cefalotórax. Sirinhaém (PE) – as fêmeas jovens tiveram participação média nas capturas de 0,4%; o comprimento médio da primeira maturação gonadal foi estimado em 17,7 mm de comprimento do cefalotórax. Área de influência do Rio São Francisco (AL-SE) – as fêmeas jovens apresentaram participação média nas capturas de 0,1%.

**Palavras-chave:** camarão branco, *Litopenaeus schmitti*, dinâmica reprodutiva, Nordeste, Brasil.

**ABSTRACT**

**Reproductive dynamics of the white shrimp, *Litopenaeus schmitti* (Burkenroad, 1936) (Crustacea, Decapoda, Penaeidae) off Northeastern Brazil.**

The white shrimp is the most important species of commercially-caught penaeids in Northeastern Brazil. This species has been frequently studied on account of its economic importance, what results in a relevant number of published papers on its biology and fishery. This paper deals with the reproductive biology of white shrimp, *Litopenaeus schmitti*, and it is based on data collected in four different fishing areas, along the period from May, 1998 to April, 2000. Considering the studied fishing areas the following conclusions were drawn: Baía Formosa (Rio Grande do Norte State) – young femalea were caught in a

<sup>1</sup> Analista Ambiental do CEPENE/IBAMA.

<sup>2</sup> Professor da UFC.

<sup>3</sup> Professor da UFC e Consultor do PNUD/IBAMA.

proportion of 2.1% and the carapace length at first sexual maturity was estimated as 17.4 mm. Lucena (Paraíba State) - young females were caught in a proportion of 4.3% and the carapace length at first sexual maturity was estimated as 17.3 mm. Sirinhaém (Pernambuco State) – young females were caught in a proportion of 0.4% and the carapace length at first sexual maturity was estimated as 17.7 mm. Area under the influence of São Francisco River (Alagoas and Sergipe States) – young females were caught in a proportion of 0.1%.

**Key words:** white shrimp, *Litopenaeus schmitti*, reproductive dynamics, Northeastern Brazil.

## INTRODUÇÃO

O camarão branco, *Litopenaeus schmitti* (Burkenroad, 1936), tem registro de ocorrência em Cuba, Jamaica, Haiti, República Dominicana, Porto Rico, Ilhas Virgens, Guadalupe, Belize, Nicarágua, Costa Rica, Panamá, Colômbia, Venezuela, Trinidad, Guiana, Suriname, Guiana Francesa, Brasil - do Amapá ao Rio Grande do Sul e Uruguai (D'Incao, 1995; Zolessi & Philippi, 1995).

No Nordeste do Brasil, o camarão branco se constitui numa das principais espécies de crustáceos capturadas, tendo atingido em 2003 uma produção em torno de 6.000 t, que equivaleu a cerca de 30,0% dos peneídeos desembarcados. Por estado, os principais produtores são: Maranhão com 2.081,3 t, Bahia com 2.000 t e Alagoas com 487 t (IBAMA, 2004).

A vasta distribuição desta espécie no Nordeste pode indicar a possibilidade de existirem diferenças na dinâmica reprodutiva entre indivíduos de diversas localidades, as quais poderiam estar associadas a variações ambientais observadas ao longo de sua área de distribuição (Santos, 2002).

O estudo sobre a reprodução de uma espécie é importante tendo em vista o melhor conhecimento do seu ciclo de vida, como também subsidiar medidas de ordenamento. Este trabalho tem por objetivo avaliar, através da comparação do ciclo reprodutivo, a existência de diferenças entre indivíduos do camarão branco capturados em diferentes áreas de pesca ao longo da costa nordeste do Brasil.

## MATERIAL E MÉTODOS

Quatro localidades ao longo da costa nordeste do Brasil foram consideradas para coleta de dados biológicos e da pesca do camarão branco (Figura 1):

**Baía Formosa** – localizada no litoral sul do estado do Rio Grande do Norte, distante 80 km da capital (Natal), entre as coordenadas de 06°15'S - 34°48'W a 06°25'S - 34°53'W. A pesca motorizada foi iniciada no final da década de 80, exercida por uma frota composta por, aproximadamente, 12 embarcações com comprimento médio de 9 m, as quais são também utilizadas na pesca da lagosta. As viagens são realizadas diariamente, com arrastos simples, em isóbatas de 5 a 15 m, em locais distanciados de 0,5 a 2 milhas náuticas da costa. Um dos rios considerado importante para a área de pesca é o Curimataú, com extensão de 65 km, abrangendo os estados do Rio Grande do Norte e Paraíba.

**Lucena** – localizada no litoral norte do estado da Paraíba, distante 45 km da capital (João Pessoa). A área de pesca encontra-se nas coordenadas de 06°51'S-34°52' W a 06°55'S - 34°53'W. Nesta localidade não existe pesca motorizada, sendo os camarões peneídeos

capturados por meio de, aproximadamente, 30 arrastões-de-praia, modalidade de pesca que ocorre há mais de um século. As pescarias são efetuadas durante todos os dias da semana com arrastos realizados em profundidades entre 0 e 8 m. O rio Paraíba, considerado o mais importante deste estado, exerce forte influência nessa área de pesca.

**Sirinhaém** – localizada no litoral sul do estado de Pernambuco, distante 70 km da capital (Recife). A área de pesca encontra-se nas coordenadas de 08°38'S - 35°03'W a 08°42'S - 35°04'W. A pesca motorizada foi iniciada no final da década de 1970, exercida por uma frota composta por, aproximadamente, 20 embarcações. Os barcos possuem, em média, 9 m de comprimento e realizam viagens diárias utilizando arrasto simples, em profundidades que variam de 10 a 25 m, com distância entre 0,5 e 2 milhas náuticas da costa. O rio Sirinhaém, que nasce no Agreste pernambucano, é o de maior influência nesta área devido à proximidade de sua foz.

**Área de influência do Rio São Francisco** – localizada no litoral sul do estado de Alagoas (Pontal do Peba) e litoral norte de Sergipe (Barra dos Coqueiros), nas coordenadas de 10°26'S - 36°17'W a 10°55'S - 36°44'W. A pesca motorizada foi iniciada em 1969, exercida por uma frota composta por, aproximadamente, 110 embarcações. Os barcos possuem em média, 9 m de comprimento e utilizam o arrasto duplo em profundidades que variam entre 10 e 30 m. O rio São Francisco está entre os principais rios do Brasil, com suas cabeceiras no estado de Minas Gerais e curso de 3.000 km até sua foz, no Oceano Atlântico. Sua influência sobre os bancos camaroneiros, entre os Estados de Alagoas e Sergipe, é de vital importância para a manutenção desses estoques.

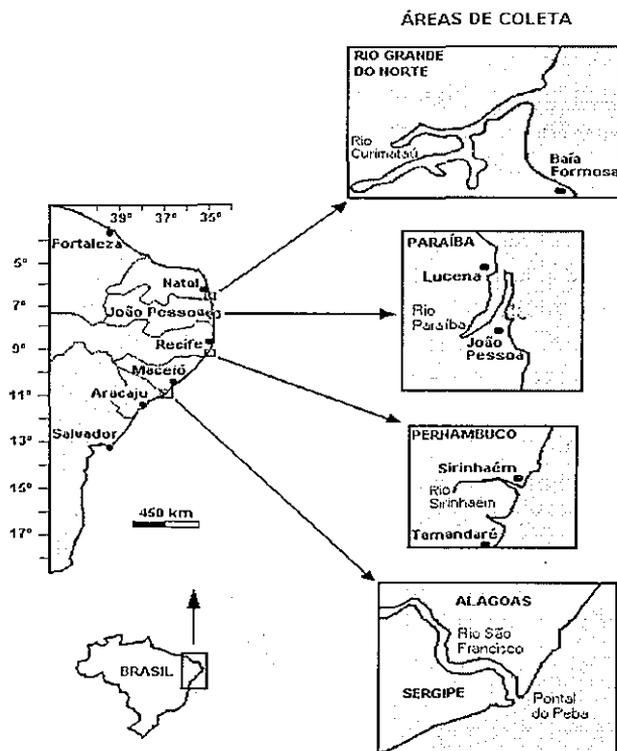


Figura 1 – Localização das áreas de coleta do camarão branco, *Litopenaeus schmitti*, no litoral do Nordeste do Brasil.

O material estudado faz parte do projeto "Biologia e Potencial de Camarão Marinho no Nordeste do Brasil", executado pelo CEPENE/IBAMA. Os espécimes analisados são provenientes de duas modalidades de pesca: (1) artesanal motorizada – nas localidades de Baía Formosa, Sirinhaém e área de influência do Rio São Francisco; (2) artesanal não-motorizada (arrastões-de-praia), na localidade de Lucena.

Durante o retorno da embarcação ao porto de origem a produção é separada sobre o convés do barco motorizado; assim, por ocasião do desembarque, toda a captura está dividida nas categorias de camarão "pequeno" (camarões sete-barbas e rosa) e "grande" (camarões branco e rosa), conforme o seu valor comercial. O camarão branco fica classificado na segunda categoria, não sofrendo qualquer seleção por parte dos pescadores. No caso de arrastão-de-praia, o camarão geralmente é vendido sem separação por espécie ou tamanho, portanto, da forma como é capturado.

As amostragens foram realizadas mensalmente, no período de maio de 1998 a abril de 2000, mas, por não ter se constatado nenhuma diferença significativa, os meses semelhantes foram agrupados entre si para efeito de análise.

De cada embarcação motorizada ou arrastão-de-praia, anotou-se a produção de peneídeos por espécie e, mediante o valor obtido, determinou-se a participação de cada uma nos desembarques mensais. Em geral, as amostras foram coletadas no próprio local de desembarque (à beira-mar), na colônia de pescadores ou no local de comercialização.

De cada unidade amostral escolheu-se, ao acaso, cerca de 3,0 kg de camarão branco, que deveriam conter 120 indivíduos, considerado como tamanho ótimo da amostra (Ivo & Fonteles-Filho, 1997).

Para cada indivíduo amostrado determinou-se o comprimento do cefalotórax, o sexo e o estágio de desenvolvimento gonadal. Na medição do indivíduo foi utilizado um paquímetro de aço com aproximação de 0,1 mm.

No reconhecimento dos sexos, apenas os caracteres externos foram considerados: presença de tético nas fêmeas e de petasma nos machos.

A determinação macroscópica do estágio de desenvolvimento gonadal foi feita através da transparência do exoesqueleto, segundo os trabalhos de Coelho & Santos (1993a); Santos (1997), ajustados de Neiva *et al.*, (1971), Worsmann (1976) e Amado (1978). Assim, quatro estágios foram considerados: I – fêmeas imaturas (gônadas com aspecto de duas fitas transparentes e estreitas); E – fêmeas em maturação (gônadas apresentando coloração creme, marrom-claro); M - fêmeas maduras (gônadas de coloração verde-amarelada ou amarela e bastante volumosas); D - fêmeas desovando (a coloração é semelhante à fase anterior, porém apresenta-se de forma parcelada, ou seja, composta por óvulos em determinada parte da gônada e em outras já esvaziada).

A proporção sexual por localidade, independente do ano da amostra, foi testada por meio do teste  $\chi^2$  ( $\alpha = 0,05$ ) para se verificar a existência de possíveis diferenças em relação à frequência teórica de 1 macho : 1 fêmea.

Na determinação do comprimento médio de primeira maturação das fêmeas utilizou-se o método proposto por Vazzoler (1996), para peixes, que classifica os indivíduos em jovens (estágio I) e adultos (soma dos estágios E, M e D). O método consiste em se relacionar as frequências relativas de fêmeas adultas (Y) com o comprimento individual

(X), determinando-se o comprimento médio no qual 50% da população amostrada encontra-se em processo de maturação. Na frequência 100% estima-se o comprimento médio em que todos os indivíduos da população atingiram a primeira maturação gonadal.

O ajuste da relação frequência de adultos x comprimento do cefalotórax foi determinado segundo o método dos mínimos quadrados, considerando-se a equação:

$$Y = 1 - e^{-AX^b} \quad (1)$$

que, sob a forma logaritimizada, resulta em:

$$\ln [-\ln(1 - Y)] = \ln A + b \ln X \quad (2)$$

O comprimento médio de primeira maturação gonadal das fêmeas ( $L_m$ ), foi estimado matematicamente, resolvendo-se a Equação 2 para a frequência 0,5, ou seja:

$$L_m = \exp \{ [\ln(-\ln(1 - 0,5)) - \ln A] / b \} \quad (3)$$

Todos os indivíduos terão reproduzido pelo menos uma vez no comprimento correspondente à frequência 1,0 ou resolvendo-se a Equação 2 para a frequência 1,0.

A aderência dos pontos à reta gerada pela Equação 2 foi avaliada pelo coeficiente de correlação de Pearson ( $r$ ), com  $\alpha = 0,05$  e  $gl = n$  (número de pares ordenados) - 2.

Devido às fêmeas não reterem os ovos em seus pleópodos, para a determinação da época de postura levou-se em consideração o percentual de fêmeas desovando (estágio D). O período de reprodução foi obtido a partir do gráfico da relação entre a frequência relativa dos ovários maduros (Y) e os meses correspondentes (X).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

As amostragens realizadas para caracterização sexual do camarão branco, por localidade, realizada no período de maio de 1988 a abril de 2000, resultaram nos seguintes valores: **Baía Formosa** - 2.880 indivíduos, sendo 1.385 machos (48,1%) e 1.495 fêmeas (51,9%); **Lucena** - 2.880 indivíduos, sendo 1.123 machos (39%) e 1.757 fêmeas (61%); **Sirinhaém** - 2.880 indivíduos, sendo 1.279 machos (44,4%) e 1.601 fêmeas (55,6%); Área de influência do **Rio São Francisco** - 2.880 indivíduos, sendo 1.414 machos (49,1%) e 1.466 fêmeas (50,9%) (Tabela 1).

O teste  $\chi^2$  para comparação das frequências absolutas mensais de machos e fêmeas, por localidade, permitiu as conclusões a seguir com base no valor  $\chi^2_{crit.} = 3,84$  para  $\alpha = 0,05$  e  $gl = 1$  (Tabela 2):

**Baía Formosa** - Durante os meses de maio a janeiro e abril, os valores do  $\chi^2$  calculados foram menores do que  $\chi^2_{crit.}$ , de modo que se aceita a hipótese de nulidade e se conclui pela igualdade na proporção sexual entre machos e fêmeas. Nos meses de fevereiro e março, os valores calculados do  $\chi^2$  foram maiores do que  $\chi^2_{crit.}$ , de modo que se rejeita a hipótese de nulidade e se conclui pela diferença estatística na proporção sexual, com predomínio das fêmeas.

**Lucena** - Durante os meses de julho, outubro e janeiro, os valores do  $\chi^2$  calculados foram menores do que  $\chi^2_{crit.}$ , de modo que se aceita a hipótese de nulidade e se conclui pela igualdade na proporção sexual entre machos e fêmeas. Nos meses de maio-junho, agosto-setembro e novembro-dezembro, os valores calculados do  $\chi^2$  foram maiores do

que  $\chi^2_{crit}$ , de modo que se rejeita a hipótese de nulidade e se conclui pela diferença estatística na proporção sexual, com predomínio das fêmeas.

Tabela 1 – Proporção sexual mensal do camarão branco, *Litopenaeus schmitti* (Burkenroad, 1936), referente a indivíduos capturados em Baía Formosa (RN), Lucena (PB), Sirinhaém (PE) e Área de influência do Rio São Francisco (AL-SEe), no período de maio de 1998 a abril de 2000.

Sexo	Meses												
	mai	jun	jul	ago	set	out	nov	dez	jan	fev	mar	abr	período
<b>RN:</b>													
macho	54,8	48,3	52,1	45,8	57,5	52,5	46,3	51,7	47,5	29,6	43,3	47,5	48,1
fêmea	45,4	51,7	47,9	54,2	42,5	47,5	53,7	48,3	52,5	70,4	56,7	52,5	51,9
Total	240	240	240	240	240	240	240	240	240	240	240	240	2.880
<b>PB</b>													
macho	34,2	28,3	46,3	39,2	34,6	47,1	42,1	38,3	53,3	35,8	37,1	31,2	39
fêmea	65,8	71,7	53,7	60,8	65,4	52,9	57,9	61,7	46,7	64,2	62,9	68,8	61
Total	240	240	240	240	240	240	240	240	240	240	240	240	2.880
<b>PE</b>													
macho	41,7	39,2	53,3	45,4	47,1	41,7	49,6	45	47,5	43,3	53,3	25,8	44,4
fêmea	58,3	60,8	46,7	54,6	52,9	58,3	50,4	55	52,5	56,7	46,7	74,2	55,6
Total	240	240	240	240	240	240	240	240	240	240	240	240	2.880
<b>AL - SE</b>													
macho	56,2	54,6	54,6	47,9	46,7	51,2	44,2	48,7	47,1	55,4	36,2	45,8	49,1
fêmea	43,8	45,4	45,4	52,1	53,3	48,8	55,8	51,3	52,9	44,6	63,8	54,2	50,9
Total	240	240	240	240	240	240	240	240	240	240	240	240	2.880

**Sirinhaém** - Durante os meses de julho-setembro, novembro-janeiro e março, os valores calculados do  $\chi^2$  foram menores do que  $\chi^2_{crit}$ , de modo que se aceita a hipótese de nulidade e se conclui pela igualdade na proporção sexual entre machos e fêmeas. Nos meses de maio-junho, outubro, fevereiro e abril, os valores calculados do  $\chi^2$  foi maior do que  $\chi^2_{crit}$ , de modo que se rejeita a hipótese de nulidade e se conclui pela diferença estatística na proporção sexual, com predomínio das fêmeas.

**Área de influência do Rio São Francisco** – Durante todos os meses, com exceção de março, os valores calculados do  $\chi^2$  foram menores do que  $\chi^2_{crit}$ , de modo que se aceita a hipótese de nulidade e se conclui pela igualdade na proporção sexual entre machos e fêmeas. No mês de março, o valor calculado do  $\chi^2$  foi maior do que  $\chi^2_{crit}$ , de modo que se rejeita a hipótese de nulidade e se conclui pela diferença estatística na proporção sexual, com predomínio das fêmeas.

Tabela 2 – Valores estimados do  $\chi^2$  para comparação de freqüências de machos e fêmeas do camarão branco, *Litopenaeus schmitti* (Burkenroad, 1936). Indivíduos capturados em Baía Formosa (RN), Lucena (PB), Sirinhaém (PE) e foz do Rio São Francisco (AL-SE), no período de maio de 1998 a abril de 2000.

Meses	Teste		Meses	Teste	
	$\chi^2$	conclusão		$\chi^2$	conclusão
RN			PE		
mai	2,017	proporção machos = fêmeas	mai	6,667	proporção fêmeas > machos
jun	0,267	proporção machos = fêmeas	jun	11,267	proporção fêmeas > machos
jul	0,417	proporção machos = fêmeas	jul	1,067	proporção machos = fêmeas
ago	1,667	proporção machos = fêmeas	ago	2,017	proporção machos = fêmeas
set	0,600	proporção machos = fêmeas	set	0,817	proporção machos = fêmeas
out	1,633	proporção machos = fêmeas	out	6,667	proporção fêmeas > machos
nov	1,350	proporção machos = fêmeas	nov	0,017	proporção machos = fêmeas
dez	0,267	proporção machos = fêmeas	dez	2,400	proporção machos = fêmeas
jan	0,600	proporção machos = fêmeas	jan	0,600	proporção machos = fêmeas
fev	40,017	proporção fêmeas > machos	fev	4,267	proporção fêmeas > machos
mar	4,267	proporção fêmeas > machos	mar	1,067	proporção machos = fêmeas
abr	0,600	proporção machos = fêmeas	abr	28,000	proporção fêmeas > machos
Período	53,700	proporção fêmeas > machos	Período	64,850	proporção fêmeas > machos
PB			AL/SE		
mai	24,067	proporção fêmeas > machos	mai	3,750	proporção machos = fêmeas
jun	45,067	proporção fêmeas > machos	jun	2,017	proporção machos = fêmeas
jul	1,350	proporção machos = fêmeas	jul	2,017	proporção machos = fêmeas
ago	11,267	proporção fêmeas > machos	ago	0,414	proporção machos = fêmeas
set	22,817	proporção fêmeas > machos	set	1,067	proporção machos = fêmeas
out	0,817	proporção fêmeas = machos	out	0,150	proporção machos = fêmeas
nov	6,017	proporção fêmeas > machos	nov	3,267	proporção machos = fêmeas
dez	13,067	proporção fêmeas > machos	dez	0,150	proporção machos = fêmeas
jan	1,067	proporção machos = fêmeas	jan	0,817	proporção machos = fêmeas
fev	19,267	proporção fêmeas > machos	fev	2,817	proporção machos = fêmeas
mar	16,017	proporção fêmeas > machos	mar	18,150	proporção fêmeas > machos
abr	33,750	proporção fêmeas > machos	abr	1,667	proporção machos = fêmeas
Período	194,567	proporção fêmeas > machos	Período	36,283	proporção fêmeas > machos

Sumariando os resultados do teste  $\chi^2$  e considerando cada uma das localidades, é possível afirmar que em nenhuma ocasião o número de machos foi estatisticamente superior ao número de fêmeas. As fêmeas, por sua vez, superaram os machos nos meses de fevereiro e março, em Baía Formosa; nos meses de maio, junho, agosto, setembro, novembro, dezembro e fevereiro a abril, em Lucena; nos meses de maio, junho, outubro, fevereiro e abril, em Sirinhaém; e no mês de março, na área de influência do Rio São Francisco.

Entre os autores que encontraram uma participação de machos ligeiramente mais elevada do que a de fêmeas, destacam-se: IBAMA (1994a,b), que divulgou um percentual de 60,4% em Luís Correia (PI) e de 51% em Ilhéus (BA); Coelho & Santos (1993a) que registraram ao largo de Tamandaré (PE), uma freqüência relativa de 51,3%; em área de

influência do Rio São Francisco (AL-SE), Coelho & Santos (1995) encontraram uma participação média de 53,2%.

Os autores a seguir encontraram uma participação de machos inferior às fêmeas: Porto *et al.* (1988), para o entorno da Ilha de São Luís (MA), com 49%; Coelho & Santos (1993b), em área estuarina de Itapissuma com 21,5%; em Barra de Santo Antônio, 27,0% (Santos & Freitas, 2000); a participação em Maragogi foi de 37,8% (Santos, 2000); um trabalho de monitoramento foi efetuado em área de influência do Rio São Francisco, em abril de 1997, quando foram amostrados 13.281 indivíduos, com 48,0% de machos (IBAMA, 1997); de acordo com ADEMA (1994), em amostragens efetuadas na década de 1980, em Pirambu (SE), a quantidade de fêmeas foi sempre ligeiramente superior aos machos, mas sem registro do percentual encontrado; em Ilhéus (BA), segundo Coelho & Santos (1995a), a proporção foi de 49,1%; em frente a Fortaleza (CE), Braga (2000) encontrou uma predominância das fêmeas na proporção sexual de *L. schmitti*, com significância estatística nos meses de outubro, março e junho.

Os valores encontrados para os machos, no presente trabalho, oscilaram entre 39% (PB) e 49,1% (AL/SE), de forma aproximada com os divulgados pelos autores que encontraram uma menor participação dos machos nas capturas. Parece que tal fato é mais evidente em ambiente estuarino, pois em Itapissuma a participação de machos foi de apenas 21,5%. A conclusão é a de que parece existir uma tendência crescente da concentração de fêmeas nos estuários e áreas rasas da plataforma, segundo resultados encontrados por UFPB (1999), quando registrou 43,8% de fêmeas em áreas mais afastadas da costa, ao largo do litoral norte da Paraíba, enquanto que esta participação foi de 88,5% nos arrastos de beira de praia.

Os comprimentos médios mensais, do cefalotórax (mm) por estágio gonadal das fêmeas, nas diversas localidades estudadas, no período de maio de 1998 a abril de 2000, encontram-se na Tabela 3 e Figura 2:

**Baía Formosa (RN)** – Fêmeas imaturas (estádio I) foram registradas nos meses de maio, julho, agosto, outubro, novembro e março, na amplitude de 14 – 21 mm, com comprimentos médios variando de 15 mm (março) a 18,6 mm (julho) e média anual de 16,9 mm. Fêmeas em maturação (estádio E) foram registradas em todos os meses, na amplitude de 16 - 43 mm, com comprimentos médios oscilando de 23,6 mm (março) a 28,1 mm (setembro) e média anual de 25,5 mm. Fêmeas maduras (estádio M) foram registradas apenas nos meses de maio, agosto-novembro e abril, na amplitude de 22 – 40 mm, com comprimentos médios variando de 26 mm (maio) a 33,9 mm (outubro) e média anual de 30,1 mm. Fêmeas desovando foram registradas em todos os meses do ano, na amplitude de 22 – 47 mm, com comprimentos variando de 26,6 mm (março) e 35 mm (setembro) e média anual de 30,3 mm.

**Lucena (PB)** – Fêmeas imaturas (estádio I) foram registradas nos meses de maio, julho, agosto, outubro, novembro e março, na amplitude de 12 – 22 mm, com comprimentos médios variando de 13 mm (maio) a 19 mm (junho) e média anual de 16,7 mm. Fêmeas em maturação (estádio E) foram registradas em todos os meses, na amplitude de 17 - 47 mm, com comprimentos médios oscilando de 23,6 mm (maio) a 28,7 mm (janeiro) e média anual de 26,4 mm. Fêmeas maduras (estádio M) foram registradas apenas nos meses de maio, agosto-novembro e abril, na amplitude de 25 –

Tabela 3 – Comprimento médio mensal do cefalotórax (mm) de fêmeas do camarão branco, *Litopenaeus schmitti* (Burkenroad, 1936), por estágio de desenvolvimento gonadal. Indivíduos capturados em Baía Formosa (RN), Lucena (PB), Sirinhaém (PE) e foz do rio São Francisco (AL-SE), no período de maio de 1998 a abril de 2000.

Meses	Estádio gonadal															
	RN				PB				PE				AL-SE			
	I	E	M	D	I	E	M	D	I	E	M	D	I	E	M	D
mai	16,0	25,2	26,0	29,9	13,0	23,6		33,8		29,8	33,0	33,8	19,0	30,6		36,5
jun		25,1		32,6	19,0	26,2		36,0		31,5	32,6	36,2		31,8	37,3	38,2
jul	18,6	23,9		30,7	15,6	28,5		36,4	16,0	29,7		35,6		31,8	35,0	38,3
ago	17,3	25,5	30,0	33,5	16,4	24,7		38,5	17,0	28,4	32,9	33,3		32,0	40,2	38,8
set		28,1	32,5	35,0	17,6	26,0		38,5		30,1	33,0	36,0		30,5	31,5	38,0
out	16,9	26,1	33,9	30,0		26,4	33,0	35,8		29,4		33,2		31,2	35,3	36,2
nov	17,5	25,0	29,5	28,0		28,6	29,8	31,7		31,1		38,4		32,0	33,1	34,7
dez		26,2		28,0		25,4		28,3		30,0	32,5	33,8		31,8	32,8	33,2
jan		26,0		30,0		28,7	29,5	31,1		32,8	33,4	34,0		31,7	34,6	35,6
fev		26,3		29,5	18,0	28,6	33,2	34,0		33,7	33,1	34,9		30,9	32,0	33,1
mar	15,0	23,6		26,6	18,0	25,8	29,9	30,7		32,8	37,8	36,8		33,4	32,4	35,7
abr		24,7	28,7	29,2	15,7	24,2		37,0		33,7		36,0		31,9		35,9
Período	16,9	25,5	30,1	30,3	16,7	26,4	31,1	34,3	16,5	31,1	33,5	35,2	19,0	31,6	34,4	36,2

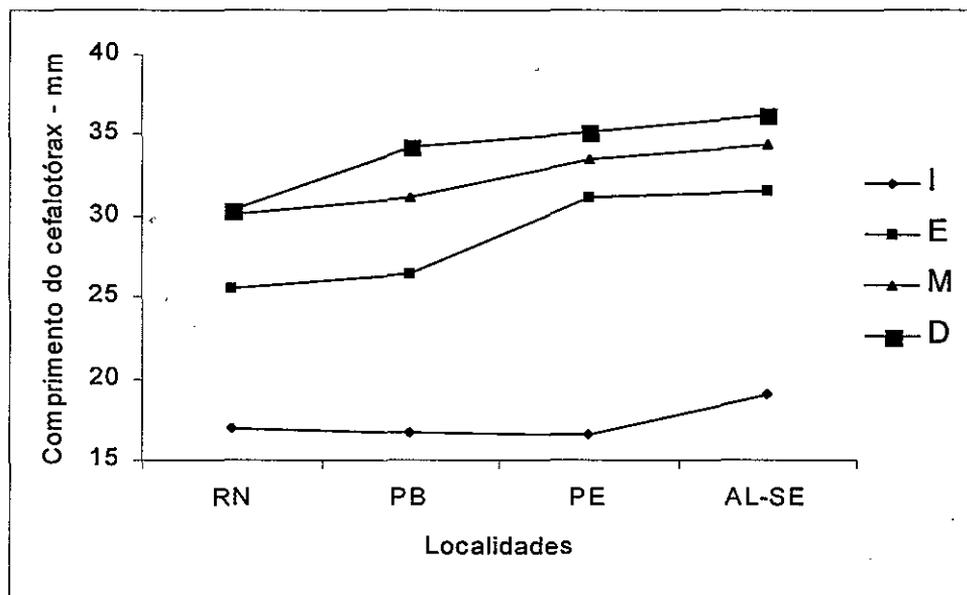


Figura 2 – Comprimento médio do cefalotórax de fêmeas do camarão branco, *Litopenaeus schmitti* (Burkenroad, 1936) por estágios gonadais. Indivíduos capturados em Baía Formosa (RN), Lucena (PB), Sirinhaém (PE) e foz do rio São Francisco (AL-SE), no período de maio de 1998 a abril de 2000.

44 mm, com comprimentos médios variando de 29,5 mm (janeiro) a 33,2 mm (fevereiro) e média anual de 31,1 mm. Fêmeas desovando foram registradas em todos os meses do ano, na amplitude de 21 – 44 mm, com comprimentos variando de 28,3 mm (dezembro) a 38,55 mm (agosto-setembro) e média anual de 34,3 mm.

**Sirinhaém (PE)** – Fêmeas imaturas (estádio I) foram registradas nos meses de julho-agosto, na amplitude de 16 – 17 mm, com comprimentos médios variando de 16 mm (julho) a 17 mm (agosto) e média anual de 16,5 mm. Fêmeas em maturação (estádio E) foram registradas em todos os meses, na amplitude de 17 - 46 mm, com comprimentos médios oscilando de 28,4 mm (agosto) a 33,7 mm (fevereiro e abril) e média anual de 31,1 mm. Fêmeas maduras (estádio M) foram registradas apenas nos meses de maio-junho, agosto-setembro e dezembro-março, na amplitude de 26 – 45 mm, com comprimentos médios variando de 32,5 mm (dezembro) a 37,8 mm (março) e média anual de 33,5 mm. Fêmeas desovando foram registradas em todos os meses do ano, na amplitude de 18 – 47 mm, com comprimentos variando de 33,2 mm (outubro) e 38,4 mm (novembro) e média anual de 35,2 mm.

**Área de influência do Rio São Francisco** – Apenas uma fêmea imatura (estádio I) foi registrada, em maio, com comprimento de 19 mm. Fêmeas em maturação (estádio E) foram registradas em todos os meses, na amplitude de 18 - 48 mm, com comprimentos médios oscilando de 30,5 mm (setembro) a 33,4 mm (março) e média anual de 31,6 mm. Fêmeas maduras (estádio M) foram registradas nos meses de junho a março, na amplitude de 24 – 45 mm, com comprimentos médios variando de 31,5 mm (setembro) a 40,2 mm (agosto) e média anual de 34,4 mm. Fêmeas desovando foram registradas em todos os meses do ano, na amplitude de 18 – 50 mm, com comprimentos variando de 33,1 mm (fevereiro) a 38,8 mm (agosto) e média anual de 36,2 mm.

Pelo exposto, é possível observar que existe uma tendência crescente de comprimento médio entre os estádios I, E, M e D. Para cada estágio gonadal, com exceção do estágio I, verificou-se uma tendência crescente de comprimento do cefalotórax, no sentido norte-sul, ou seja, entre o Rio Grande do Norte e Alagoas-Sergipe (Tabela 3; Figura 2).

A frequência mensal de fêmeas por estágio gonadal, capturadas em diversas localidades, encontram-se na Tabela 4.

**Baía Formosa** – A porcentagem de fêmeas imaturas variou de 0,7% (março) a 7,3% (maio); valores iguais ou acima da média do período (2,1%), foram verificados em março, maio, julho, agosto, outubro e novembro, porém foram ausentes em abril, junho, setembro e de dezembro a fevereiro. As fêmeas em maturação se fizeram presentes em todas os meses, variando de 77,5% (fevereiro) a 93,6% (abril); valores iguais ou acima da média do período (85,5%) observaram-se em janeiro e de março a julho. A porcentagem de fêmeas maduras variou de 0,6% (fevereiro) a 8,4% (dezembro); valores iguais ou acima da média do período (2,2%) foram registrados em abril, agosto, outubro e dezembro, porém foram ausentes em janeiro, março e de junho a julho. As fêmeas desovando se fizeram presentes em todas as amostras, mas sua frequência relativa oscilou de 4,0% (abril) a 21,9% (fevereiro); valores iguais ou acima da média do período (10,2%) foram observados em janeiro, fevereiro, junho, agosto, setembro, novembro e dezembro.

**Lucena** – A porcentagem de fêmeas imaturas variou de 1,2% (maio) a 18,6% (julho); valores iguais ou acima da média do período (4,3%), foram verificados em abril, junho, julho e setembro, porém foram ausentes entre outubro e janeiro. As fêmeas em maturação apresentaram frequência relativa oscilando de 68,4% (novembro) a 93,6% (maio); valores iguais ou acima da média do período (82,7%) foram registrados em abril, maio, de agosto a outubro e em dezembro. A porcentagem de fêmeas maduras variou de 1,9% (outubro) a 12,2% (janeiro); valores iguais ou acima da média do período (2,3%) foram verificados de janeiro a março e em novembro, mas ausentes nas amostras de abril a setembro e em dezembro. As fêmeas desovando foram capturadas em todos os meses, tendo oscilado de 4,1% (abril) a 25,6% (novembro); valores iguais ou acima da média do período (10,7%) observaram-se em maio e entre outubro e março.

**Sirinhaém** – Fêmeas imaturas só foram capturadas nos meses de julho e agosto, tendo apresentado participação de 2,6% e 2,3%, respectivamente, superiores à média anual de 0,4%. As fêmeas em maturação se fizeram presentes em todas as amostras, mas oscilaram de 44,8% (fevereiro) a 88,9% (julho); valores iguais ou acima da média do período (67,5%) foram observados entre maio e novembro, com exceção de outubro. A porcentagem de fêmeas maduras variou de 2,2% (maio) a 15,8% (janeiro); valores iguais ou acima da média do período (5,6%) foram verificados entre dezembro a março e em junho, mas ausentes em abril, julho e outubro-novembro. As fêmeas desovando se fizeram presentes em todas as amostras, mas sua frequência relativa oscilou de 8,5% (julho) a 47,8% (fevereiro); valores iguais ou acima da média do período (26,5%) foram observados entre dezembro e abril, com exceção de março, e em outubro.

Tabela 4 – Frequência (%) mensal de fêmeas do camarão branco, *Litopenaeus schmitti* (Burkenroad, 1936), por estágio de desenvolvimento gonadal. Indivíduos capturados em Baía Formosa (RN), Lucena (PB), Sirinhaém (PE) e foz do rio São Francisco (AL-SE), no período de maio de 1998 a abril de 2000.

Meses	Estádio gonadal																			
	RN					PB					PE					AL-SE				
	I	E	M	D	n	I	E	M	D	n	I	E	M	D	n	I	E	M	D	n
mai	7,3	85,3	0,9	6,5	109	1,2	93,6		11,7	158		80,7	2,2	17,1	140	1,0	68,6		30,4	105
jun		87,1		12,9	124	15,2	79,2		5,7	172		78,8	10,2	11,0	146		78,9	6,4	14,7	109
jul	4,3	90,4		5,3	115	18,6	72,4		9,0	129	2,6	88,9		8,5	112		61,5	18,3	20,2	109
ago	3,1	83,1	3,0	10,8	130	3,5	90,9		5,7	146	2,3	79,4	5,3	13,0	131		72,0	3,2	24,8	125
set		81,4	2,0	16,6	102	12,5	85,9		7,9	157		70,9	4,7	24,4	127		37,4	13,0	49,6	128
out	6,1	83,3	7,1	3,5	114		87,4	1,9	11,7	127		60,0		40,0	140		65,8	2,6	31,6	117
nov		82,9	1,6	10,9	129		68,4	6,1	25,6	139		77,7		22,3	121		60,4	6,0	33,6	134
dez	4,6	79,3	8,4	12,3	116		87,3		12,7	148		53,8	13,6	32,6	132		77,2	1,7	21,1	123
jan		89,7		10,3	126		71,4	12,2	16,5	112		56,4	15,8	27,8	126		52,0	18,1	29,9	127
fev		77,5	0,6	21,9	169	1,3	73,4	6,5	22,8	154		44,8	7,4	47,8	136		34,6	22,4	43,0	107
mar	0,7	93,4		5,9	136	3,8	79,8	11,4	12,7	151		66,1	8,9	25,0	112		62,7	10,5	26,8	153
abr		93,6	2,4	4,0	126	11,0	92,5		4,1	165		59,6		40,4	178		60,0		40,0	130
Período	2,1	85,5	2,2	10,2	1496	4,3	82,7	2,3	10,7	1758	0,4	67,7	5,6	26,5	1601	0,1	61,0	8,4	30,5	1467

**Área de influência do Rio São Francisco** – Apenas uma fêmea imatura foi capturada (maio), tendo participado com 0,1%. As fêmeas em maturação se fizeram presentes em

todas as amostras, mas oscilaram de 34,6% (fevereiro) a 78,9% (junho); valores iguais ou acima da média do período (61,0%) foram observados em março, de maio a agosto, outubro e dezembro. A porcentagem de fêmeas maduras variou de 1,7% (dezembro) a 22,4% (fevereiro); valores iguais ou acima da média do período (8,4%), foram verificados entre janeiro a março, julho e em setembro, porém ausentes em abril e maio. As fêmeas desovando se fizeram presentes em todas as amostras, mas sua freqüência relativa oscilou de 14,7% (junho) a 49,6% (setembro); valores iguais ou acima da média do período (30,5%), observaram-se em fevereiro, abril e setembro-novembro.

De maneira geral, observou-se que a freqüência de fêmeas imaturas no estoque amostrado ao largo da área estudada é praticamente insignificante (média de 1,7%); sua maior participação foi em Baía Formosa, quando atingiu 4,3%, talvez como consequência da baixa profundidade dos locais de captura, além da proximidade do ambiente estuarino. Considerando-se que os indivíduos jovens realizam migração para o ambiente marinho, onde iniciam seu ciclo reprodutivo, e também o fato de que a pesca em Lucena é realizada por meio de arrastão-de-praia, atingindo, portanto, pequenas profundidades (máximo de 6,0 m), presume-se que esta pesca atinja um maior número de indivíduos jovens. Por outro lado, os arrastões-de-praia possuem, geralmente, malhas menores do que as redes utilizadas nas pescarias motorizadas, o que possibilita a captura de indivíduos menores.

As fêmeas em maturação alcançaram o maior percentual entre os diferentes estádios gonadais, nas diversas localidades estudadas; com média de 73,0%. No entanto, o percentual apresentou-se de forma decrescente no sentido norte-sul, entre 85,3% em Baía Formosa e 61% na área de influência do Rio São Francisco. Tendência inversa foi verificada quanto à participação das fêmeas maduras e desovando, quando o percentual apresentou-se de forma crescente no sentido norte-sul. As fêmeas maduras apresentaram participação média de 4,8%, variando entre 2,2% em Baía Formosa e 8,4% na área de influência do Rio São Francisco. As fêmeas desovando apresentaram participação média de 19,8%, variando de 10,2% em Baía Formosa a 30,5% na área de influência do rio São Francisco.

Pelo exposto, tudo faz crer que influências ambientais e batimétricas parecem influenciar na estratificação das fêmeas por estádios gonadais, nas áreas arrastáveis. Assim, como os arrastos entre o Rio Grande do Norte e a Paraíba ocorrem mais próximos à foz, em profundidade média de 8 m, verifica-se um maior percentual de fêmeas imaturas e em maturação, em relação a Pernambuco, Alagoas e Sergipe, cuja pesca é realizada, em média, a 20 m de profundidade. Em geral, as áreas arrastáveis são mais povoadas por fêmeas em maturação, seguidas, proporcionalmente, por fêmeas desovando, maduras e imaturas.

O comprimento no início da primeira maturidade sexual, limite entre os indivíduos jovens e adultos, varia consideravelmente entre populações de uma mesma espécie e até entre indivíduos de uma mesma população, tendo como principais fatores causais a disponibilidade de alimento e a densidade populacional (Fonteles-Filho, 1989).

Por localidade de pesca, as seguintes equações de regressão foram obtidas para relacionar freqüências relativas de fêmeas adultas com comprimento do cefalotórax (todas significantes para  $\alpha = 0,05$ ).

## Baia Formosa (RN)

$$Y = 1 - e^{-34,228x^{1,1863}}$$

$$r = 0,987$$

## Lucena (PB)

$$Y = 1 - e^{-23,926x^{8,263}}$$

$$r = 0,941$$

## Sirinhaém (PE)

$$Y = 1 - e^{-71,803x^{24,841}}$$

$$r = 0,975$$

Devido à baixa frequência de fêmeas jovens nas amostras realizadas na foz do Rio São Francisco, com apenas um par ordenado, não foi possível estimar a equação de regressão para as fêmeas desta localidade; entretanto, a se considerar que 100% das fêmeas estão maduras a partir de 20 mm, é viável sugerir que o comprimento médio de primeira maturação destas fêmeas seja inferior a este valor.

Com base nas equações acima se estimaram os seguintes valores para o comprimento médio da primeira maturação, por região de pesca: Baia Formosa – 17,4 mm; Lucena – 17,3 mm; Sirinhaém = 17,7 mm (Tabela 5; Figura 3). A aproximação dos valores obtidos aponta para a ausência de diferenças entre estas estimativas.

Tabela 5 – Frequências absoluta de fêmeas jovens e adultas do camarão branco, *Litopenaeus schmitti* (Burkenroad, 1936), por classe de comprimento (mm). Espécimes capturados em Baia Formosa (RN), Lucena (PB), Sirinhaém (PE) e área de influência do Rio São Francisco (AL-SE), no período de maio de 1998 a abril de 2000.

comprimento do cefalotórax	Condição											
	RN			PB			PE			AL-SE		
	jovem	adulta	total	jovem	adulta	total	jovem	adulta	total	jovem	adulta	total
12				1		1						
13				3		3						
14	1		1									
15	8		8	2	1	3						
16	5		5	11	2	13	1		1			
17	6	5	11	15	12	27	3	1	4			
18	5	7	12	19	28	47	2	2	4			
19	3	21	24	14	47	61		3	3	1		1
20	1	48	49	10	93	103		7	7		2	2
21		72	72	1	93	94		7	7		3	3
22		164	164	1	96	97		8	8		4	4
23		153	153		117	117		19	19		8	8
24		166	166		94	94		46	46		22	22
25		148	148		120	120		46	46		14	14
26		138	138		117	117		85	85		27	27
27		130	130		152	152		90	90		44	44
28		69	69		73	73		85	85		67	67
29		87	87		126	126		85	85		85	85
30		87	87		90	90		134	134		131	131
31		39	39		91	91		120	120		121	121
> 31		133	133		329	329		857	857		938	938
Total	29	1467	1496	77	1681	1758	6	1595	1601	1	1466	1467

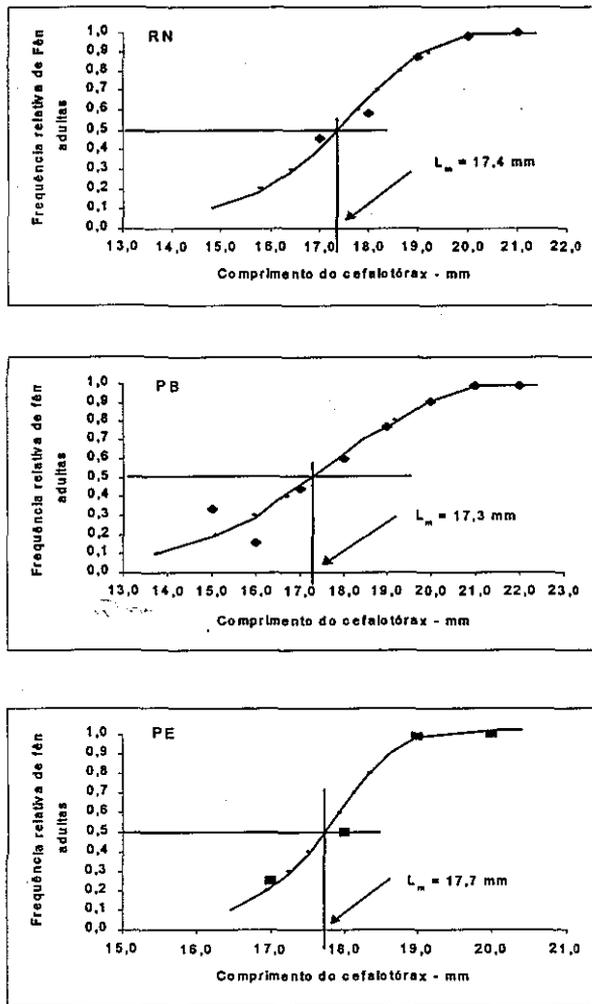


Figura 3 - Curva de primeira maturação para fêmeas de *Litopenaeus schmitti* (Burkenroad, 1936), capturadas em Baía Formosa (RN), Lucena (PB) e Sirinhaém (PE), no período de maio de 1998 a abril de 2000.

No que concerne às fêmeas capturadas na foz do rio São Francisco, é possível afirmar que a captura incide quase que exclusivamente sobre indivíduos adultos.

O comprimento médio de cefalotórax de fêmeas imaturas variou de 16,4 mm (Sirinhaém) a 19,0 mm (foz do rio São Francisco), portanto com valores ligeiramente inferiores ao estimado para Tamandaré, de 21,2 mm (Coelho & Santos, 1993a).

O comprimento médio de cefalotórax de fêmeas em maturação variou entre 25,5 mm (Baía Formosa) e 31,6 mm (foz do rio São Francisco), portanto um pouco inferior ao encontrado por Coelho & Santos (1993a), em Tamandaré, que foi de 31,8 mm; por Santos (2000), em Maragogi (36,2 mm); por Santos & Freitas (2000), em Barra de Santo Antônio (40,4 mm).

O comprimento médio de cefalotórax de fêmeas maduras variou entre 30,1 mm (Baía Formosa) e 34,4 mm (foz do rio São Francisco), portanto com valores aproximados encontrado por Coelho & Santos (1993a), em Tamandaré, que foi de 34,3 mm e por Santos (2000), em Maragogi (39,3 mm).

O comprimento médio de cefalotórax das fêmeas desovando variou entre 30,3 mm (Baía Formosa) e 36,2 mm (foz do rio São Francisco), portanto um pouco inferior ao encontrado por Coelho & Santos (1993a), em Tamandaré, que foi de 36,4 mm; por Santos (2000), em Maragogi (37,9 mm); por Santos & Freitas (2000), em Barra de Santo Antônio (41,0 mm).

Para o camarão branco, a postura aparentemente é realizada em águas marinhas de pequena profundidade (entre 19 e 27 m) e salinidade elevada (Ewald, 1965; Pérez-Farfante, 1969 e 1970).

Os camarões peneídeos apresentam reprodução contínua, com pulsos sazonais. O conhecimento deste ciclo é importante para a regulamentação da atividade pesqueira, prevenindo uma redução excessiva dos estoques reprodutores, e explicando variações ocorridas no padrão de crescimento das populações (Coelho & Santos, 1993a).

Diante da bibliografia consultada, verificou-se que a reprodução das fêmeas do camarão branco capturadas em Cuba, no final da década de 60, ocorreu principalmente no inverno (Pérez-Farfante, 1970). No Golfo da Venezuela, a principal postura corresponde aos meses de abril a junho (Ewald, 1965). Na área de Tutóia (Maranhão), Emerenciano (1987) afirma que a desova é mais intensa no período de maio a outubro (outono, inverno e primavera) e na estação chuvosa, no litoral paraibano (Dantas & Araújo, 1997; UFPB, 1999). Em Tamandaré (PE), a desova, normalmente, começa no inverno e se estende até o verão (Coelho & Santos, 1993a). Em Alagoas, nas localidades de Barra de Santo Antônio e Maragogi, os picos de reprodução ocorrem, principalmente, em julho e agosto, portanto no inverno (Santos, 2000; Santos & Freitas, 2000).

Silva (1965) coletou larvas em adiantado estágio de desenvolvimento e jovens do camarão-branco, em março e abril, na Baía de Sepetiba (Rio de Janeiro), o que indica o início do verão como época provável de acasalamento. Neiva *et al.* (1971) afirmam que em Santos (São Paulo) a reprodução do camarão-branco ocorre durante o inverno. Os fatos apontam que, no Sudeste do Brasil, também existe reprodução no verão e no inverno.

A época de reprodução pode apresentar variações geográficas em peneídeos, como demonstram Staples & Rothlisberg (1990) e os dados expostos a seguir.

A participação de fêmeas imaturas, em Luís Correia (PI) foi de 3,2% e em Ilhéus (BA), de 16,1% (IBAMA, 1994a, b). Em área de influência do rio São Francisco, foi registrada uma participação 5,6% de fêmeas imaturas (Coelho & Santos, 1995b). Neste trabalho, a participação de fêmeas imaturas oscilou entre 0,1% (foz do rio São Francisco) e 4,3% (Lucena). Pelo exposto, verifica-se a pouca ocorrência de fêmeas imaturas ao largo da região Nordeste do Brasil, provavelmente devido à concentração de indivíduos jovens nos estuários. No entanto, o litoral sul da Bahia se destaca com um percentual de 16,1%, valor bastante diferente do atualmente encontrado.

A participação de fêmeas em maturação variou de 61,0% (foz do rio São Francisco) a 85,5% (Baía Formosa), portanto, com valores superiores aos registrados

em Luís Correia (59,6%) e Ilhéus (35,3%) (IBAMA, 1994a,b); em Barra de Santo Antônio (Alagoas), com 59,4% (Santos & Freitas, 2000); e em Maragogi (Alagoas), com 39,8% (Santos, 2000), mas inferior à estimativa de 66,7% obtida para a área de influência do Rio São Francisco (Coelho & Santos, 1995b).

A participação de fêmeas maduras variou de 2,2% (Baía Formosa) a 8,4% (foz do rio São Francisco), portanto, com valores inferiores aos registrados em Luís Correia (36,2%) e em Ilhéus (39,6%) (IBAMA, 1994a, b), porém próximos aos determinados na área de influência do rio São Francisco (3,9%) (Coelho & Santos, 1995b) e em Maragogi (4%) (Santos, 2000).

Neste trabalho, a participação de fêmeas desovando variou de 10,2% (Baía Formosa) a 30,5% (foz do rio São Francisco), portanto, com valores superiores aos encontrados em Luís Correia (1,1%) e em Ilhéus (9%) (IBAMA, 1994a) porém o inverso com relação a Maragogi (56,2%) (Santos, 2000). Valores aproximados foram encontrados na área de influência do rio São Francisco (23,8%) (Coelho & Santos, 1995b) e em Barra de Santo Antônio (40,6%) (Santos & Freitas, 2000).

Segundo Coelho & Santos (1993b), a ocorrência exclusiva de fêmeas imaturas (principalmente) e em maturação no estuário de Itapissuma confirma a informação de que a desova do camarão branco ocorre apenas no meio marinho. O fato de ter encontrado fêmeas reproduzindo na amplitude de 30 mm a 50 mm de comprimento do cefalotórax levou Pérez-Farfante (1970) a levantar a hipótese de que, nesta espécie, a reprodução possa se realizar mais de uma vez na vida. Segundo Coelho & Santos (1994), com dados relativos ao período de 1986 a 1993, foi possível concluir que as fêmeas de *L. schmitti* podem participar até de três períodos de reprodução ao longo de sua vida.

Coelho & Santos (1993a) citam que, ao largo de Tamandaré, as fêmeas atingem sua maturidade sexual aos 20 mm de comprimento do cefalotórax, o que equivale a seis meses de vida. Esse mesmo tamanho foi encontrado em exemplares na Baía de Santos (São Paulo) por Neiva *et al.* (1971) e foi estimado em quase 12 meses na Venezuela (Rodríguez, 1973). Os dados deste trabalho apontam para valores entre 17,3 mm (Lucena) e 17,7 mm (Sirinhaém), mas estes podem ser uma consequência do esforço de pesca cada vez mais elevado, ou de mudanças ambientais, que têm provocado na espécie uma maturidade mais precoce.

O valor do comprimento médio do cefalotórax das fêmeas na primeira maturação sexual, foi de 34,9 mm em frente ao município de Fortaleza (Ceará), estimado por Braga (2000).

## CONCLUSÕES

1 – Baía Formosa (RN) - No teste  $\chi^2$ , verificou-se a proporção de um macho para uma fêmea, com exceção dos meses de fevereiro e março, quando houve o predomínio das fêmeas. As fêmeas jovens apresentaram comprimento médio de 15,0 mm de cefalotórax e participação média nas capturas, de 2,1%. As fêmeas adultas apresentaram comprimento médio de 28,6 mm de cefalotórax e participação média nas capturas, de 97,9%. O comprimento médio da primeira maturação sexual das fêmeas foi de 17,4 mm de cefalotórax. A desova é do tipo bimodal, com pico em fevereiro e em setembro. A proporção média de captura (em peso) do camarão branco em relação às demais espécies de peneídeos foi de 35,1%.

2 – Lucena (PB) - No teste  $\chi^2$ , verificou-se a proporção de um macho para uma fêmea, com exceção dos meses de fevereiro, abril, maio, junho, agosto, setembro, novembro e dezembro, quando houve o predomínio das fêmeas. As fêmeas jovens apresentaram comprimento médio de 16,7 mm de cefalotórax e participação média nas capturas, de 4,3%. As fêmeas adultas apresentaram comprimento médio de 30,6 mm de cefalotórax e participação média nas capturas, de 95,7%. O comprimento médio da primeira maturação sexual das fêmeas foi de 17,3 mm de cefalotórax. A desova é do tipo bimodal, com pico em fevereiro e em novembro. A proporção média de captura (em peso) do camarão branco em relação às demais espécies de peneídeos foi de 47,5%.

3 – Sirinhaém (PE) - No teste  $\chi^2$ , verificou-se a proporção de um macho para uma fêmea, com exceção dos meses de fevereiro, abril, maio, junho e outubro, quando houve o predomínio das fêmeas. As fêmeas jovens apresentaram comprimento médio de 16,5 mm de cefalotórax e participação média nas capturas, de 0,4%. As fêmeas adultas apresentaram comprimento médio de 33,3 mm de cefalotórax e participação média nas capturas, de 99,6%. O comprimento médio da primeira maturação sexual das fêmeas foi de 17,7 mm de cefalotórax. A desova é do tipo bimodal, com pico em fevereiro e em outubro. A proporção média de captura (em peso) do camarão branco em relação às demais espécies de peneídeos foi de 25%.

4 – Área de influência do rio São Francisco (AL– SE) - No teste  $\chi^2$ , verificou-se a proporção de um macho para uma fêmea, com exceção do mês de março, quando houve o predomínio das fêmeas. As fêmeas jovens apresentaram comprimento médio de 19,0 mm de cefalotórax e participação média nas capturas, de 0,1%. As fêmeas adultas apresentaram comprimento médio de 34,1 mm de cefalotórax e participação média nas capturas, de 99,9%. Não foi determinado o comprimento médio da primeira maturação sexual das fêmeas, devido, praticamente, todos os espécimes serem considerados adultos. A proporção média de captura (em peso) do camarão branco em relação às demais espécies de peneídeos foi de 29,4%.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABREU, J. O camarão comercial (aspecto biológico). **Doc. Téc. CARPAS**, Montevideo, v.22, p.1-15, 1968.
- ADEMA. **Aspecto e caracterização da população camaroneira de Pirambu – Sergipe**. Administração Estadual do Meio Ambiente 43 p., Aracaju, 1994.
- AMADO, M.A.P.M. **Estudos biológicos do *Xiphopenaeus kroyeri* (Heller, 1862), camarão sete-barbas (Crustacea, Penaeidae) de Matinhos, PR**. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal do Paraná, 100 p., Curitiba, 1978.
- BRAGA, M.S.C. **A pesca de arrasto de camarões na zona costeira do Município de Fortaleza, Estado do Ceará**. Dissertação de Mestrado, Departamento de Engenharia de Pesca, Universidade Federal do Ceará, 135 p., Fortaleza, 2000.
- COELHO, P.A.; SANTOS, M.C.F. Época de reprodução do camarão branco, *Penaeus schmitti* (Crustacea, Decapoda, Penaeidae) na região de Tamandaré, PE. **Bol. Téc. Cient. CEPENE**, Tamandaré, v.1, n.1, p.157-169, 1993a.

- COELHO, P.A.; SANTOS, M.C.F. A pesca de camarões marinhos no canal de Santa Cruz, PE. **Bol. Téc. Cient. CEPENE**, Tamandaré, v.1, n.1, p.129-155, 1993b.
- COELHO, P.A.; SANTOS, M.C.F. Ciclo biológico de *Penaeus schmitti* Burkenroad (Crustacea, Decapoda, Penaeidae) em Pernambuco. **Bol. Téc. Cient. CEPENE**, Tamandaré, v.2, n.1, p.35-50, 1994.
- COELHO, P.A.; SANTOS, M.C.F. Resultados das amostragens biológicas na pesca de camarões marinhos ao largo de Ilhéus – BA. **Bol. Téc. Cient. CEPENE**, Tamandaré, v.3, n.1, p.109-119, 1995a.
- COELHO, P.A.; SANTOS, M.C.F. Época da reprodução dos camarões *Penaeus schmitti* Burkenroad, 1936 e *Penaeus subtilis* Pérez-Farfante, 1967 (Crustacea: Decapoda: Penaeidae), na região da foz do rio São Francisco (AL/SE). **Bol. Téc. Cient. CEPENE**, Tamandaré, v.3, p.121-40, 1995b.
- DANTAS, F.M.A.; ARAÚJO, M.C. Determinação dos estágios do ciclo sexual de *Penaeus schmitti*, capturado no litoral de Lucena. In: **Resumos do XI Encontro de Zoologia do Nordeste**, p. 21. Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 1997.
- D'INCAO, F. **Taxonomia, padrões distribucionais e ecológicos dos Dendrobranchiata (Crustacea : Decapoda) do Brasil e Atlântico Ocidental**. Tese de Doutorado em Ciências, Universidade Federal do Paraná, 365 p., Curitiba, 1995.
- EMERENCIANO, I.A.A. A pesca no Maranhão; realizada e perspectiva. **Bol. Lab. Hidrobiol.**, São Luís. v.2, n.1, p.7-51, 1987.
- EWALD, J.J. The shrimp fishery in western Venezuela. **Proc. Gulf Caribb. Fish. Inst.**, Coral Gables, v. 17, n. 1, p. 23-30, 1965.
- FONTELES-FILHO, A.A. **Recursos pesqueiros: biologia e dinâmica populacional**. Imprensa Oficial do Ceará, XVI + 296 p, Fortaleza, 1989.
- IBAMA. Lagosta, caranguejo-uçá e camarão Nordeste. **Coleção Meio Ambiente, Série Estudos Pesca**, v. 10, p. 143-190, Brasília, 1994a.
- IBAMA. **Relatório da Reunião do Grupo Permanente de Estudos (GPE) do Camarão Nordeste**. Tamandaré, 28 p., 1994b.
- IBAMA. Camarões do Sudeste e Sul. **Coleção Meio Ambiente, Série Estudos Pesca**, v. 5, p.1-63, Brasília, 1997.
- IBAMA. **Boletim estatístico da pesca marítima e estuarina do Nordeste do Brasil, 2003**. Tamandaré, 191 p., 2004.
- IVO, C.T.C.; FONTELES-FILHO, A.A. **Estatística Pesqueira: aplicação em Engenharia de Pesca**. Tom Gráfica e Editora, V + 193 p, Fortaleza, 1997.
- NEIVA, G.S.; SANTOS, E.P.; JANKAUSKIS, V. Análise preliminar da população de camarão legítimo *Penaeus schmitti* Burkenroad, 1936, na Baía de Santos – Brasil. **Bol. Inst. Pesca**, São Paulo, v.1, n.2, p.7-14, 1971.
- PÉREZ-FARFANTE, I., Western Atlantic shrimps of the genus *Penaeus*. **Fish. Bull. U. S. Fish Wildl. Serv.**, v.67, n.3, p.461-591, 1969.
- PÉREZ-FARFANTE, I. Sinopsis de dados biológicos sobre el camarón blanco *Penaeus schmitti* Burkenroad, 1936. **FAO Fish. Rep.**, Roma, n. 37, v. 4, p. 1417-1438, 1970.
- PORTO, H.L.R.; FONTELES-FILHO, A.A.; FREITAS, C.E.C. Análise da biologia pesqueira do camarão branco, *Penaeus schmitti*, Burkenroad, e do camarão vermelho *Penaeus*

*subtilis* Pérez – Farfante, na Ilha de São Luís, Estado do Maranhão. **Bol. Lab. Hidrobiol.**, São Luís, v. 8, p. 97-115, 1988.

RODRIGUEZ, G. **El sistema de Maracaibo: biología y ambiente**. Inst. Venezuel. Invest. Cien., 81 p., Caracas, 1973.

SANTOS, M.C.F. **O camarão sete-barbas, *Xiphopenaeus kroyeri* (Heller, 1862) (Crustacea, Decapoda, Penaeidae) no Nordeste do Brasil.** Dissertação de Mestrado, Departamento de Oceanografia, Universidade Federal de Pernambuco, 232p., Recife, 1997.

SANTOS, M.C.F. **Biologia populacional e manejo da pesca do camarão branco *Litopenaeus schmitti* (Burkenroad, 1936) (Crustacea: Decapoda: Penaeidae) no Nordeste Oriental do Brasil.** Tese de Doutorado, Departamento de Oceanografia, Universidade Federal de Pernambuco, 200 p., Recife, 2002.

SANTOS, M.C.F. **Biologia e pesca de camarões marinhos ao largo de Maragogi (Alagoas – Brasil).** **Bol. Téc. Cient. CEPENE**, Tamandaré, v. 8, n. 1, p. 99-129, 2000.

SANTOS, M.C.F.; FREITAS, A.E.T.S. **Pesca e biologia dos Peneídeos (Crustácea: Decapoda) capturados no município de Barra de Santo Antônio (Alagoas – Brasil).** **Bol. Téc. Cient. CEPENE**, Tamandaré, v. 8, n. 1, p. 73-98, 2000.

SILVA, O. **Alguns peneídeos e palinurídeos do Atlântico Sul.** **SUDEPE**, Rio de Janeiro, v.1, n.1, 1965.

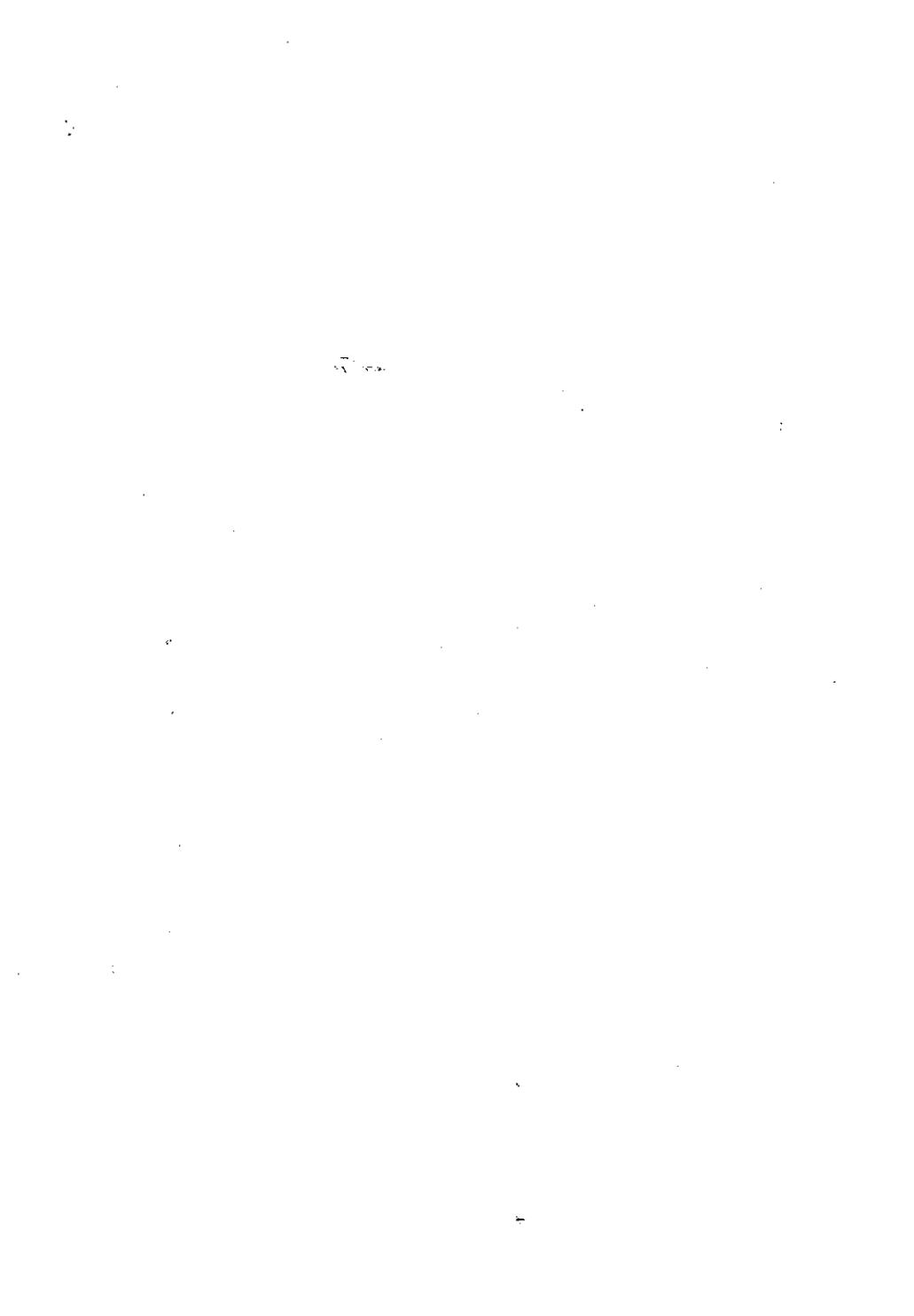
STAPLES, D.J.; ROTH LISBERG, P.C. **Recruitment of penaeid prawns in the Indo-West Pacific**, p. 54-60, *in Asian Fisheries Forum*, Tokyo, v.2, p., 1990.

UFPB. **Camarões marinhos comerciais do Estado da Paraíba: subsídios para uma exploração racional.** Universidade Federal da Paraíba, 80 p., João Pessoa, 1999.

VAZZOLER, A.E.A.M. **Biologia da reprodução de peixes teleósteos: teoria e prática.** Nupelia, CNPq, 169 p., Brasília, 1996.

WORSMANN, T.U. **Étude histologique de l'ovaire de *Penaeus paulensis* Pérez-Farfante (1976).** **Bol. Inst. Oceanogr.**, São Paulo, v. 25, p. 43-54, 1976.

ZOLESSI, L.C.; PHILIPPI, M.E. **Lista sistemática de Decapoda del Uruguay (Arthropoda: Crustacea).** **Com. Zool. Mus. Hist. Nat. Montivideo**, Montevideo, n. 183, v.12, p.1-23, 1995.



**BIOLOGIA POPULACIONAL DO CAMARÃO SETE BARBAS, *Xiphopenaeus kroyeri* (HELLER, 1862) (DECAPODA, PENAEIDAE), NO MUNICÍPIO DE CORURIFE (ALAGOAS – BRASIL)**

Maria do Carmo Ferrão Santos<sup>1</sup>  
Ana Elizabete Teixeira de Souza Freitas<sup>1</sup>

**RESUMO**

As análises dos dados deste trabalho apresentaram os resultados a seguir: dos 3.044 indivíduos do camarão sete barbas, *Xiphopenaeus kroyeri*, submetidos a análise, as fêmeas contribuíram com 58,1%; o comprimento médio do cefalotórax foi de 17,9 mm para os machos e de 18,7 mm para as fêmeas; as capturas concentraram-se em indivíduos com comprimento do cefalotórax entre 16 mm e 20 mm; o recrutamento para ambos os sexos é do tipo bimodal, com picos em abril, maio e outubro; o comprimento de primeira maturação sexual das fêmeas foi estimado em 13,7 mm; a produtividade média do camarão sete barbas foi em torno de 3,6 kg por hora de arrasto.

**Palavras-chave:** camarão sete barbas, *Xiphopenaeus kroyeri*, biologia populacional, Coruripe, Alagoas.

**ABSTRACT**

**Population biology of seabob shrimp, *Xiphopenaeus kroyeri* (Heller, 1862) (Decapoda, Penaeidae) off Coruripe county, Alagoas State, Brazil**

The main results drawn from data analyses at this research work are the following: 3,044 individuals of the seabob shrimp, *Xiphopenaeus kroyeri*, make up the database, out of which 58,1% are females; mean sizes of males and females were 17.9 mm and 18.7 mm in carapace length, respectively; the highest catches of seabob shrimp were in the sizes from 16 mm to 20 mm in carapace length; recruitment in both sexes was of the bimodal type, with peaks occurring in April, May and October; average length at first sexual maturity in females was estimated at 13.7 mm in carapace length; the average productivity in the shrimp fishery was about 3.6 kg per hour of bottom trawling.

**Key words:** seabob shrimp, *Xiphopenaeus kroyeri*, population biology, Coruripe county, Alagoas State.

**INTRODUÇÃO**

O camarão sete barbas, *Xiphopenaeus kroyeri* (Heller, 1862), ocorre desde a Carolina do Norte (EUA) até o Rio Grande do Sul (Brasil), sendo a única espécie do gênero *Xiphopenaeus* Smith, 1869, no Atlântico Ocidental. Suporta grandes variações de salinidade, entre 9,0‰ e 36,5‰; é encontrado em profundidades de até 118 m, sendo mais abundante na faixa de 5 - 27 m; tem um ciclo de vida curto, em torno de dois anos,

<sup>1</sup> Analista Ambiental do CEPENE/IBAMA

implicando num crescimento rápido e mortalidade natural elevada (Pérez-Farfante, 1978; Holthuis, 1980; Dall *et al.*, 1990; D'Incao, 1995; Santos, 1997).

A pesca camaroneira motorizada no Estado de Alagoas é pioneira na região Nordeste do Brasil, tendo sido iniciada no Pontal do Peba, município de Piaçabuçu, em 1969. Somente em 1997 se expandiu para áreas em frente ao município de Coruripe, ali se estabelecendo como uma importante pescaria direcionada aos camarões marinhos, com a frota fazendo porto no distrito do Pontal de Coruripe, por meio de arrasto simples. Seguindo o exemplo do Pontal do Peba (Alagoas) que deu início ao uso de embarcações com arrasto duplo em 1980 (Santos & Ivo, 1998), os pescadores da região do Coruripe passaram a usar embarcações com este tipo de arrasto, que atualmente é praticado por toda a frota motorizada.

O Estado de Alagoas possui uma costa de 230 km, onde estão localizados 17 municípios costeiros e 47 comunidades pesqueiras. A frota pesqueira cadastrada possui 2.213 embarcações, na sua maioria de pequeno porte, que atuam em ambiente estuarino, e de barcos motorizados, que operam na pesca marítima. As unidades dessa frota motorizada possuem comprimento de 8 a 12 m (média de 10 m) e, em geral, têm casco de madeira (IBAMA/CEPENE, 2004).

No distrito de Pontal do Coruripe, a frota camaroneira motorizada está composta de 25 barcos de madeira, baseados num único porto, na parte central desta localidade. As embarcações arrastam em águas rasas, com profundidade entre 10 e 20 m; saem, geralmente, às 04:00 h e retornam, em geral após 12 horas, ao terem realizado quatro arrastos com duração média de duas horas. Algumas das principais características dessa frota são apresentadas a seguir: motor variando entre 3 e 4 cilindros; tripulação composta por três pessoas; não utiliza gelo a bordo. Os barcos arrastam em fundo de lama, nos pesqueiros denominados Puxim, Saia, Cassimiro, Correr Baixo, Jenipapo, Boião, Sacada e Ouriço, localizados entre 3 km e 18 km ao norte ou ao sul do porto, dentro dos limites do município de Coruripe e a menos de 4 milhas náuticas da costa. No verão a população de camarão sete barbas tende a se aproximar da costa, onde a salinidade é mais elevada do que no inverno devido a diminuição do volume de água dos rios Coruripe e São Francisco, tornando o local mais próprio para a sobrevivência do estoque. Estima-se que em torno de 250 pessoas dependem direta ou indiretamente da pesca do camarão marinho neste município.

Neste trabalho são desenvolvidos estudos para se conhecer a biologia e a pesca do camarão sete barbas na região do Pontal de Cururipe, com vistas a subsidiar possíveis medidas reguladoras de sua exploração.

## MATERIAL E MÉTODOS

Os dados analisados neste trabalho foram coletados mensalmente, nos desembarques das pescarias de camarão sete barbas realizadas no litoral sul de Alagoas, durante o período de maio de 2002 a abril de 2004. Foram consideradas apenas as pescarias com embarcações motorizadas que fazem porto no Pontal de Coruripe.

As amostras foram tomadas de forma aleatória, a partir de 2 kg de camarão (sempre que possível), oriundos de embarcações selecionadas ao acaso. Para cada indivíduo amostrado determinou-se o comprimento do cefalotórax – CC (medida entre a

base do rosto e a margem posterior do cefalotórax), e procedeu-se à identificação do sexo (presença do téllico nas fêmeas e de petasma nos machos) e à determinação do estágio de desenvolvimento gonadal nas fêmeas.

Para determinar os estádios de maturação sexual das fêmeas, levou-se em consideração a escala utilizada por Santos (1997 e 2002), modificada de Neiva *et al.* (1971), Worsmann (1976) e Amado (1978), a qual apresenta quatro estádios: I – imaturas, E – em maturação, M – maduras e D – desovando.

Na análise de cada amostra mensal foram determinados os comprimentos mínimo e máximo, a média e a variância. As médias de comprimento do cefalotórax para machos e fêmeas foram submetidas ao teste t de Student, com  $\alpha = 0,05$ , para se observar possíveis diferenças de comprimento entre sexos (Zar, 1984; Ivo & Fonteles-Filho, 1997). Com a rejeição de  $H_0$  entende-se que machos e fêmeas têm comprimentos estatisticamente diferentes. A igualdade na proporção sexual foi verificada pelo teste do  $\chi^2$ , com  $\alpha = 0,05$ .

A época do recrutamento pesqueiro foi determinada pela análise da variação temporal do comprimento médio do cefalotórax, na suposição de que a redução do tamanho individual, em alguns meses, estaria relacionada com a integração de uma grande quantidade de indivíduos jovens ao estoque capturável. O recrutamento também foi determinado através da frequência mensal de fêmeas imaturas.

Na determinação do comprimento médio de primeira maturação das fêmeas utilizou-se o método proposto por Vazzoler (1996), para peixes, que classifica os indivíduos em jovens (estádio I) e adultos (soma dos estádios E, M, D). O método consiste em se relacionar as frequências relativas de fêmeas adultas (Y) com o comprimento individual (X), determinando-se no ponto de 0,5 o comprimento médio em que metade dos indivíduos da população atingiram a primeira maturidade sexual. Na frequência 100% estima-se o comprimento médio em que todos os indivíduos da população atingiram a primeira maturação gonadal.

O período reprodutivo das fêmeas foi obtido a partir da relação entre a frequência relativa das gônadas maduras (Y) e os meses correspondentes (X). Para melhor conhecimento sobre a dinâmica reprodutiva da espécie, o comprimento médio do cefalotórax e a participação mensal das fêmeas, por estágio gonadal, foram determinados.

Uma amostragem à parte foi realizada em maio de 2005, compreendendo 150 machos e 150 fêmeas, tendo em vista estabelecer correlações entre diferentes medidas de comprimentos e entre comprimentos e pesos. As seguintes medidas foram feitas em laboratório: comprimento do cefalotórax – CC, comprimento total – CT, comprimento do abdômen – CA, peso total – PT, peso do cefalotórax – PC e peso do abdômen – PA. As medições foram feitas com um paquímetro de aço com aproximação de 0,1 mm e a pesagem em balança analítica com aproximação de 0,1 g.

A relação entre as medidas lineares de comprimentos, para machos e fêmeas, foram ajustadas por equação do tipo  $Y = a + bX$ , enquanto as relações de comprimentos e pesos foram ajustadas por equação exponencial do tipo  $Y = AX^b$  (Zar, 1984; Ivo & Fonteles-Filho, 1997). A não existência de correlação entre as variáveis foi testada segundo o coeficiente de correlação de Pearson (r), considerando-se o número de pares ordenados para se determinar sua significância estatística.

A abundância dos camarões foi avaliada pela captura por unidade de esforço (CPUE), considerando-se a unidade kg/barco dia; no geral, são efetuados três arrastos diários, com duração média em torno de 2 h por arrasto.

A receita anual por barco e por espécie foi obtida multiplicando-se a produção por dia de pesca vezes o número médio de dias de pesca por barco/ano vezes preço de venda na primeira comercialização em dias de pesca. A receita total resultante das pescarias foi obtida multiplicando-se receita por barco pelo tamanho da frota.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

No período de maio de 2002 a abril de 2004, foram amostrados 3.044 exemplares de camarão sete barbas, sendo 1.266 machos e 1.778 fêmeas. A maior frequência de captura de machos concentrou-se entre os comprimentos de 16 mm e 21 mm. Pequenas variações em relação a esses valores foram observadas nos meses de abril (limite inferior = 14 mm) e maio (limite inferior = 12 mm). No que concerne às fêmeas, as capturas estiveram concentradas entre os comprimentos de 15 mm e 22 mm. Variações em relação aos valores predominantes foram observadas nos meses de fevereiro/abril (limite inferior = 14 mm), maio (limite inferior = 11 mm) e dezembro (limite inferior = 12 mm) (Tabela 1).

Valores aproximados da distribuição de frequência de comprimento de cefalotórax foram encontrados por diversos autores para diferentes locais de pesca no Nordeste na Brasil (Coelho & Santos, 1993; Santos, 1997; Ivo & Santos, 1999; Santos & Ivo, 2000; Santos & Freitas, 2000; Santos, 2000; Santos & Freitas, 2002; Santos; Freitas & Magalhães, 2003).

A se considerar o período anual, tem-se que as maiores capturas estiveram concentradas entre 14 mm e 21 mm para machos, com pico em 13 mm, e entre 14 mm e 22 mm para fêmeas, com pico em 17 mm (Tabela 1; Figura 1). As fêmeas possuem maior amplitude de comprimento, como também maior comprimento na frequência máxima de captura.

O comprimento do cefalotórax dos machos apresentou média de 17,9 mm, com valores superiores nos meses de junho a setembro. As fêmeas tiveram um comprimento médio de 18,7 mm, com valores superiores nos meses de fevereiro, março, janeiro a setembro e dezembro, podendo-se inferir que os machos passam menor tempo na área de pesca, ou que atingem menor comprimento em relação às fêmeas (Tabela 2; Figura 2).

O aumento de indivíduos de pequeno porte em uma área de pesca leva à redução do comprimento médio amostral da população explorada, de modo que o período em que esse aporte seja significativamente elevado pode ser considerado como o de recrutamento da espécie. Dentro desse contexto, o camarão sete barbas (machos e fêmeas) é recrutado para a pesca na área em frente à localidade de Cururipe em dois períodos; nos meses de janeiro a maio, com maior intensidade em abril-maio, e em outubro (Figura 2).

Tabela 1 – Distribuição de freqüência (%) de comprimento de cefalotórax (em mm) de machos e de fêmeas do camarão sete barbas, *Xiphopenaeus kroyeri*, no município de Coruripe – Alagoas, no período de maio de 2002 a abril de 2004.

comprimento do cefalotórax	Meses												Ano
	jan	fev	mar	abr	maí	jun	jul	ago	set	out	nov	dez	
<b>Machos</b>													
11	0,8				2,0								0,2
12	3,1	5,5		1,1	5,9					2,1			1,4
13	0,8	2,7		3,2	7,9			0,8		2,1	1,9	3,1	1,8
14	2,4	1,8	5,5	5,3	13,9		0,8	4,8		2,1	2,8	3,9	3,5
15	11,0	7,3	4,1	14,7	7,9	2,5	1,6	3,2	9,7	4,2	5,7	4,7	6,4
16	12,6	5,5	24,7	12,6	20,8	10,0	9,8	7,3	16,8	16,7	21,7	7,9	13,1
17	28,3	21,8	9,6	15,8	17,8	22,5	13,1	16,1	16,8	14,6	28,3	22,0	19,5
18	15,7	18,2	17,8	20,0	14,9	18,3	21,3	16,1	23,9	12,5	15,1	23,6	18,5
19	9,4	11,8	12,3	15,8	6,9	18,3	15,6	12,1	9,7	18,8	10,4	11,0	12,4
20	11,0	16,4	15,1	9,5	2,0	13,3	20,5	16,1	7,1	12,5	10,4	16,5	12,7
21	1,6	4,5	5,5	2,1		7,5	11,5	8,9	8,0	8,3	2,8	4,7	5,5
22	1,6	2,7	2,7			5,0	4,1	8,9	4,4	4,2	0,9	1,6	3,1
23	0,8	1,8	2,7			2,5	1,6	1,6	1,8	2,1		0,8	1,3
24								1,6					0,2
25	0,8							1,6	0,9				0,3
26								0,8					0,1
27													
28													
29													
30									0,9				0,1
<b>Total (número)</b>	<b>127</b>	<b>110</b>	<b>73</b>	<b>95</b>	<b>101</b>	<b>120</b>	<b>122</b>	<b>124</b>	<b>113</b>	<b>48</b>	<b>106</b>	<b>127</b>	<b>1266</b>
<b>Fêmeas</b>													
7					1,2					1,6			0,3
8	0,6				1,2		1,4			1,1			0,4
9					4,3	1,3	2,0	0,7		4,2		1,1	1,3
10	2,3	2,1		3,3	7,4		1,4	0,7		6,3		1,1	2,3
11	3,5	0,7		2,6	5,6		2,0	0,7		4,2		0,0	1,8
12	4,7	1,4		1,3	6,2		2,0	0,7		3,7		6,3	2,5
13	4,1	3,5		4,6				1,4		1,1	2,3	4,0	1,9
14	3,5	5,6	1,3	9,3	12,3	0,6	2,7	1,4		1,1	2,9	9,8	4,5
15	2,9	10,5	4,0	11,9	13,6	4,5	4,1	4,2	5,3	5,3	4,7	16,7	7,5
16	6,4	8,4	16,0	12,6	13,6	11,6	6,1	4,2	16,0	7,4	12,9	10,9	10,1
17	15,7	13,3	21,3	18,5	14,2	7,7	12,2	9,1	17,0	12,6	18,1	8,0	13,6
18	15,7	7,0	17,3	15,9	4,3	9,0	6,1	11,9	8,5	16,3	17,0	20,7	12,7
19	11,0	14,0	0,0	10,6	7,4	12,3	14,9	13,3	10,6	12,1	11,1	7,5	10,8
20	14,5	7,7	9,3		3,7	8,4	9,5	14,0	14,9	11,1	13,5	5,2	9,2
21	5,2	9,1	8,0	6,0	3,7	14,2	11,5	9,8	9,6	3,7	5,8	4,0	7,3
22	2,9	9,1	10,7	2,6	1,2	8,4	8,1	7,0	5,3	2,6	8,2	1,7	5,3
23	1,7	2,8	5,3			12,3	4,7	5,6	5,3	2,1	1,8		3,2
24	1,2	4,9	1,3	0,7		3,2	4,1	7,0	0,0	0,5	1,8	1,1	2,1
25	2,3		1,3			3,9	4,1	2,1	4,3	0,5		1,1	1,5
26	1,2		1,3			1,9	2,0	3,5	2,1				0,9
27	0,6		1,3			0,6	1,4	2,1	1,1	0,5			0,6
28										0,5		0,6	0,1
29			1,3					0,7		0,5			0,2
30										1,1			0,1
<b>Total (número)</b>	<b>172</b>	<b>143</b>	<b>75</b>	<b>151</b>	<b>162</b>	<b>155</b>	<b>148</b>	<b>143</b>	<b>94</b>	<b>190</b>	<b>171</b>	<b>174</b>	<b>1778</b>

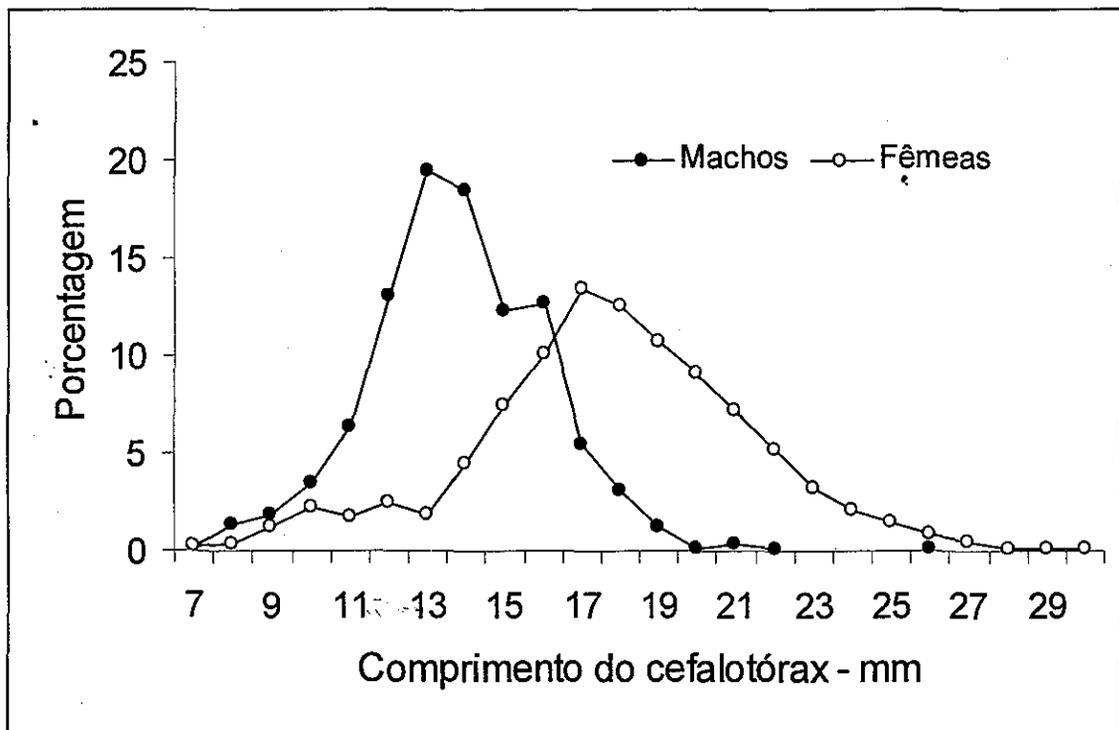


Figura 1 – Distribuição de freqüência anual (%) de comprimento de cefalotórax (em mm) de machos e de fêmeas do camarão sete barbas, *Xiphopenaeus kroyeri*, no município de Coruripe – Alagoas, no período de maio de 2002 a abril de 2004.

Tabela 2 – Valores mensais das medidas de tendência central e dispersão, e proporção de machos e fêmeas para o camarão sete barbas, *Xiphopenaeus kroyeri*, no município de Coruripe – Alagoas, no período de maio de 2002 a abril de 2004.

Meses	Machos						Fêmeas					
	Total		Comprimento do cefalotórax - mm			Variância	Total		Comprimento do cefalotórax - mm			Variância
	nº	%	Mínimo	Máximo	Média		nº	%	Mínimo	Máximo	Média	
jan	127	42,5	11	25	17,2	5,0	172	57,5	8	27	17,6	11,6
fev	110	43,5	12	23	17,7	6,1	143	56,5	10	25	18,9	12,1
mar	73	49,3	14	23	17,9	4,7	75	50,7	14	29	19,0	9,4
abr	95	38,6	12	21	17,5	1,5	151	61,4	10	24	17,6	17,3
mai	101	38,4	11	20	15,8	4,5	162	61,6	8	23	16,0	12,0
jun	120	43,6	15	23	18,5	3,4	155	56,4	10	28	20,8	9,4
jul	122	45,2	14	23	18,7	3,3	148	54,8	9	29	20,0	16,0
ago	124	46,3	13	26	18,8	6,4	144	53,7	10	30	21,0	13,0
set	113	54,6	15	30	19,2	7,3	94	45,4	16	28	20,0	8,3
out	48	20,3	12	23	17,3	4,8	189	79,7	7	30	16,9	20,4
nov	106	38,3	13	22	17,8	3,5	171	61,7	13	24	18,0	6,1
dez	127	42,2	13	23	17,9	4,3	174	57,8	11	29	19,0	9,0
Média	106	41,9	13	24	17,9	4,6	148	58,1	11	27	18,7	12,1

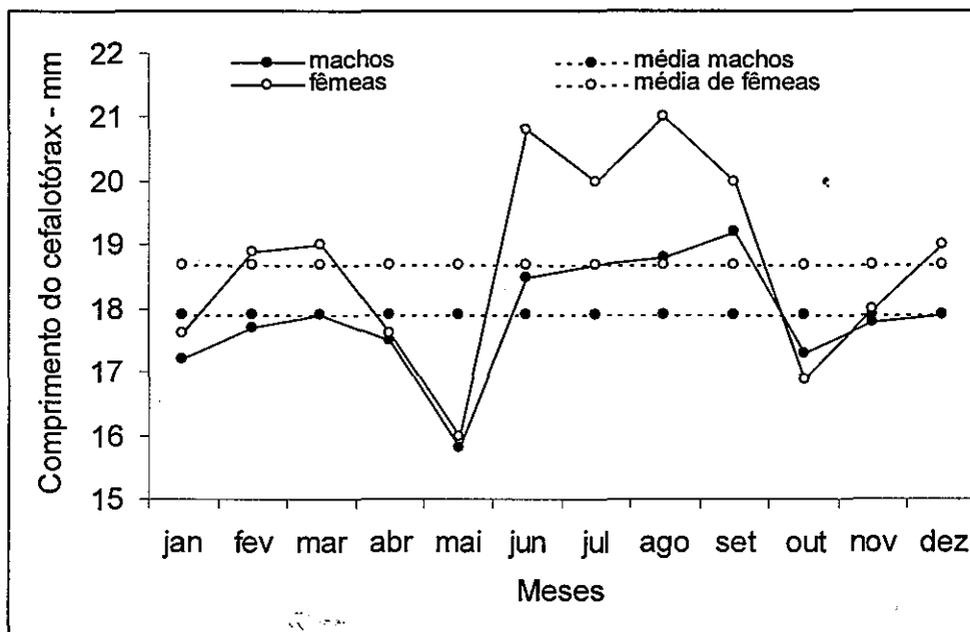


Figura 2 – Comprimento médio mensal de machos e fêmeas do camarão sete barbas, *Xiphopenaeus kroyeri*, no município de Coruripe – Alagoas, no período de maio de 2002 a abril de 2004.

O teste t aplicado para comparar os comprimentos médios mensais de machos e fêmeas ( $t_{crit} = 1,96$ ,  $\alpha = 0,05$ ) indica a existência de diferenças estatísticas significantes entre as médias nos meses de fevereiro, março, junho, julho, agosto, setembro, novembro e dezembro, sempre com predomínio das fêmeas sobre os machos, pelo que se conclui que as fêmeas são maiores do que os machos (Tabela 3).

Tabela 3 – Valores mensal e anual estimados pelos testes t e  $\chi^2$  para o camarão sete barbas, *Xiphopenaeus kroyeri*, no município de Coruripe – Alagoas, no período de maio de 2002 a abril de 2004.

Meses	Machos						Fêmeas					
	Total		Comprimento do cefalotórax - mm			Variância	Total		Comprimento do cefalotórax - mm			Variância
	nº.	%	Mínimo	Máximo	Média		nº.	%	Mínimo	Máximo	Média	
jan	127	42,5	11	25	17,2	5,0	172	57,5	8	27	17,6	11,6
fev	110	43,5	12	23	17,7	6,1	143	56,5	10	25	18,9	12,1
mar	73	49,3	14	23	17,9	4,7	75	50,7	14	29	19,0	9,4
abr	95	38,6	12	21	17,5	1,5	151	61,4	10	24	17,6	17,3
mai	101	38,4	11	20	15,8	4,5	162	61,6	8	23	16,0	12,0
jun	120	43,6	15	23	18,5	3,4	155	56,4	10	28	20,8	9,4
jul	122	45,2	14	23	18,7	3,3	148	54,8	9	29	20,0	16,0
ago	124	46,3	13	26	18,8	6,4	144	53,7	10	30	21,0	13,0
set	113	54,6	15	30	19,2	7,3	94	45,4	16	28	20,0	8,3
out	48	20,3	12	23	17,3	4,8	189	79,7	7	30	16,9	20,4
nov	106	38,3	13	22	17,8	3,5	171	61,7	13	24	18,0	6,1
dez	127	42,2	13	23	17,9	4,3	174	57,8	11	29	19,0	9,0
Média	106	41,9	13	24	17,9	4,6	148	58,1	11	27	18,7	12,1

A proporção de machos nas amostras mensais variou de 20,3% em outubro a 54,6% em setembro, com participação média para todo o período amostral de 41,9%; valor superior a 50,0% de participação só foi registrado no mês de setembro. No que concerne à participação das fêmeas, tem-se que a proporção variou nas amostras mensais, entre 45,4% em setembro e 79,7% em outubro, com média no período de 58,1% (Tabela 2; Figura 3).

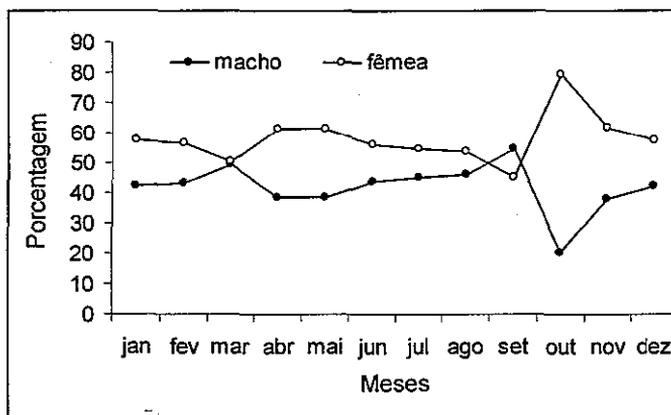


Figura 3 – Participação mensal de machos e fêmeas do camarão sete barbas, *Xiphopenaeus kroyeri*, no município de Coruripe – Alagoas, no período de maio de 2002 a abril de 2004.

A análise do teste  $\chi^2$  indicou a existência de predomínio das fêmeas, com significância estatística ( $\chi^2_{crit.} = 3,84$ ,  $\alpha = 0,05$ ), nos meses de janeiro, fevereiro, abril, maio, junho, outubro, novembro e dezembro. No restante dos meses não foi observada diferença estatisticamente significativa nas proporções de machos e fêmeas (Tabela 3).

A participação de machos e fêmeas tem sido estudada por vários autores em diferentes localidades do Nordeste; na maioria dos trabalhos se afirma que as fêmeas tem participação ligeiramente superior aos machos, como indicado no presente trabalho (Barros & Johsson, 1967; Oliveira, 1991; Coelho & Santos, 1993; Coelho & Santos, 1995; Santos & Coelho, 1996; Santos, 1997; Santos & Ivo, 2000; Santos & Freitas, 2000; Santos & Freitas, 2002; Santos, Freitas & Magalhães). Outros trabalhos, em menor número, indicam a existência de predomínio dos machos (Neiva & Wise, 1967; Gonçalves & Rezende, 1996).

Durante o período em que se controlou a pesca de camarão sete barbas na região de Coruripe foram amostradas 1.778 fêmeas, entre as quais 181 (10,2 %) eram jovens (estádio I) e 1.597 adultas (estádios E = 927 ou 52,1 %; M = 638 ou 35,9 % e D = 32 ou 1,8 %). A frequência mensal de fêmeas maduras superou a frequência anual dessas fêmeas nos meses de dezembro a fevereiro e de junho a setembro, sugerindo serem esses os períodos principais de desova (Tabela 4).

O percentual de fêmeas jovens nas amostras (10,3 %) parece muito elevado quando comparado aos valores obtidos em outras áreas de pesca da região Nordeste (Santos, 1997; Santos & Coelho, 1996). Entretanto, parece ser normal para o estado da

Bahia, a se considerar que foram encontrados percentuais de até 17,1% de jovens nas capturas (Santos & Ivo, 2000; Santos, Freitas & Magalhães, 2003). Valores elevados (15,1% em arrastões de praia e 8,6% na pesca motorizada) também foram encontrados em áreas de pesca em frente a Pitimbu – Paraíba (Santos & Freitas, 2002).

Tabela 4 – Porcentagem mensal de fêmeas do camarão sete barbas, *Xiphopenaeus kroyeri*, por estágio de desenvolvimento gonadal, no município de Coruripe – Alagoas, no período de maio de 2002 a abril de 2004.

Meses	Estádios de maturação gonadal										Total
	I		E		M		D		E + M + D		
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	
jan	32	18,6	88	51,2	52	30,2			140	81,4	172
fev	14	9,8	50	35,0	79	55,2			129	90,2	143
mar			52	69,3	23	30,7			75	100,0	75
abr	30	19,9	62	41,1	58	38,4	1	0,7	121	80,1	151
mai	34	21,0	82	50,6	43	26,5	3	1,9	128	79,0	162
jun	1	0,6	86	55,5	66	42,6	2	1,3	154	99,4	155
jul	13	8,8	78	52,7	56	37,8	1	0,7	135	91,2	148
ago	3	2,1	70	48,6	61	42,4	10	6,9	141	97,9	144
set			56	59,6	37	39,4	1	1,1	94	100,0	94
out	43	22,8	101	53,4	33	17,5	12	6,3	146	77,2	189
nov	7	4,1	130	76,0	33	19,3	1	0,6	164	95,9	171
dez	4	2,3	72	41,4	97	55,7	1	0,6	170	97,7	174
Total	181	10,2	927	52,1	638	35,9	32	1,8	1597	89,8	1778

I = jovem; E, M, F = adultos

A elevação da participação de jovens nas capturas realizadas na área de pesca de Coruripe, durante a maioria dos meses do primeiro semestre e em outubro, confirma que o camarão sete barbas deve, predominantemente, recrutar-se para a pesca nos meses de abril-maio e outubro (Figura 4), corroborando as tendências de redução do comprimento médio, como já discutido neste trabalho.

A depender da localidade, existem divergências quanto ao período de recrutamento de *X. kroyeri* no Nordeste do Brasil, mas a maioria dos autores afirma existir dois picos de recrutamento (Santos & Coelho, 1996; Santos & Coelho, 1998; Santos, 1997; Santos & Ivo, 2000; Santos, Freitas & Magalhães, 2003).

As fêmeas jovens, como esperado, possuem menor comprimento médio quando comparado com o comprimento médio das fêmeas adultas, mas com maior amplitude de comprimento (Tabela 5). As fêmeas imaturas (I) apresentaram comprimento mínimo de 7,0 mm (em outubro) e máximo de 15,0 mm (em janeiro e fevereiro); valores acima da média de 11,3 mm ocorreram em fevereiro, abril e dezembro. As fêmeas em maturação (E) tiveram comprimento mínimo de 13,0 mm (em fevereiro, abril, agosto e novembro) e máximo de 30,0 mm (em agosto e outubro); valores acima da média de 18,2 mm ocorreram em janeiro e de junho a outubro. Nas fêmeas maduras (M) encontrou-se comprimento mínimo de 12,0 mm (em maio) e máximo de 30,0 mm (em agosto); valores acima da média de 20,6 mm ocorreram em março e de junho a setembro. As fêmeas

desovando (D) apresentaram comprimento mínimo de 17,0 mm (em agosto e outubro) e máximo de 30,0 mm (em outubro); valores acima da média de 19,5 mm ocorreram em maio, julho, agosto, setembro, novembro e dezembro.

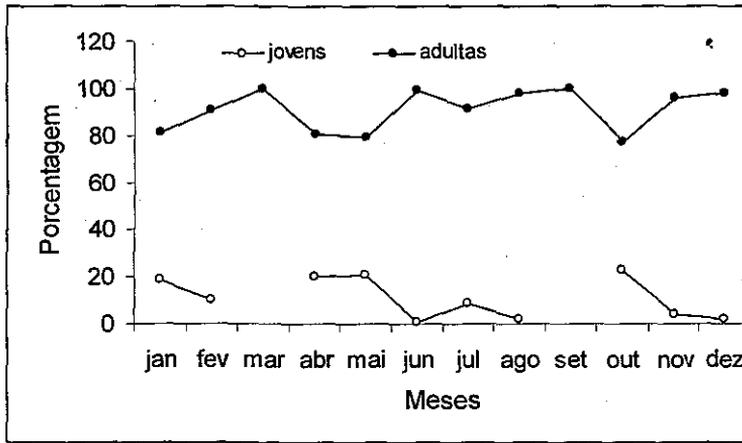


Figura 4 – Participação mensal de fêmeas jovens e adultas do camarão sete barbas, *Xiphopenaeus kroyeri*, no município de Coruripe – Alagoas, no período de maio de 2002 a abril de 2004.

Tabela 5 – Comprimento médio mensal do cefalotórax (mm) de fêmeas do camarão sete barbas, *Xiphopenaeus kroyeri*, por estágio de desenvolvimento gonadal no município de Coruripe – Alagoas, o período de maio de 2002 a abril de 2004.

Meses	Estádio de maturação															
	I				E				M				D			
	min	max	med	var	min	max	med	var	min	max	med	var	min	max	med	var
jan	8,0	15,0	12,1	2,5	14,0	26,0	18,5	5,2	16,0	27,0	19,6	6,9				
fev	10,0	15,0	11,4	2,8	13,0	25,0	18,1	8,4	15,0	25,0	20,4	6,8				
mar					14,0	23,0	18,0	5,5	16,0	29,0	21,1	12,3				
abr	10,0	14,0	11,5	2,4	13,0	20,0	15,0	6,4	16,0	24,0	20,0	7,4	18,0	18,0		
mai	8,0	14,0	11,3	2,1	14,0	23,0	16,9	3,8	12,0	23,0	18,4	5,8	20,0	24,0	22,0	2,3
jun	10,0	10,0			15,0	28,0	20,3	8,9	10,0	27,0	21,7	7,5	18,0	20,0	19,0	1,0
jul	9,0	13,0	11,2	2,1	15,0	29,0	19,8	9,8	17,0	29,0	22,0	6,9	19,0	20,0	19,9	0,1
ago	10,0	12,0	11,0	1,0	13,0	30,0	19,2	8,4	18,0	30,0	22,8	6,3	17,0	27,0	22,9	6,6
set					16,0	28,0	19,1	6,0	17,0	27,0	21,9	6,4	25,0	25,0		
out	7,0	14,0	10,3	2,6	14,0	30,0	18,5	8,8	17,0	25,0	19,8	3,9	17,0	30,0	23,9	7,9
nov					13,0	24,0	17,6	5,9	15,0	24,0	19,6	3,9	21,0	21,0		
dez	11,0	12,0	11,5	0,3	14,0	26,0	17,5	6,9	14,0	29,0	19,7	6,9	20,0	20,0		
Período	7,0	15,0	11,3	1,8	13,0	30,0	18,2	7,0	12,0	30,0	20,6	5,8	17,0	30,0	21,3	2,0

A se considerar a frequência de ocorrência de fêmeas do camarão sete barbas em processo de maturação (E), é possível observar dois importantes períodos de ocorrência dessas fêmeas, um nos meses de dezembro a fevereiro e outro de junho a setembro (Tabela 5; Figura 5). A partir dessa observação, a espécie desenvolve um processo de reprodução bimodal, representado por dois picos de desova, corroborando com estudos desenvolvidos

por outros autores que estudaram a reprodução do camarão sete barbas no Nordeste (Santos, 1997; Santos & Ivo, 2000; Santos & Freitas, 2000, Santos *et al.* 2003).

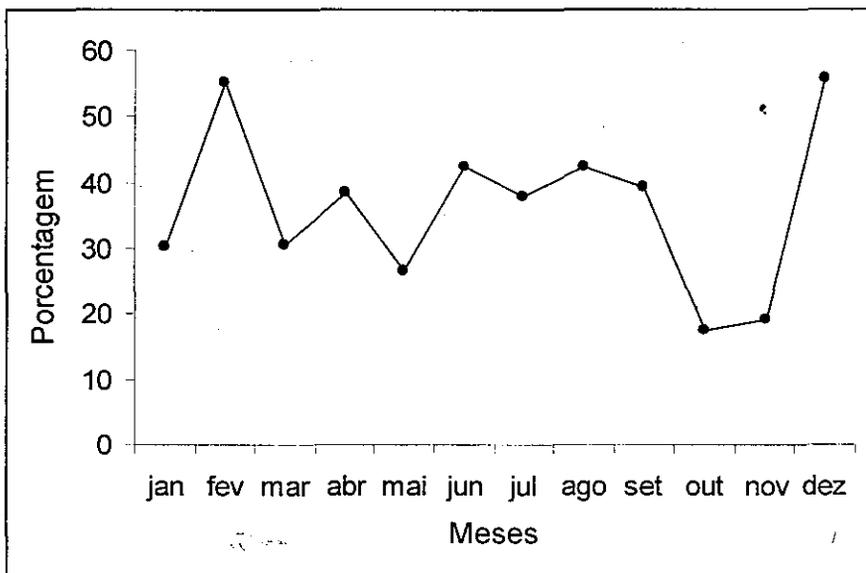


Figura 5 – Período reprodutivo de fêmeas do camarão sete barbas, *Xiphopenaeus kroyeri*, no município de Coruripe – Alagoas, no período de maio de 2002 a abril de 2004.

O comprimento do cefalotórax com que 50,0% de fêmeas atingem a primeira maturação gonadal, foi estimado em 13,7 mm e, a partir do comprimento de 18,0 mm de cefalotórax, todas as fêmeas encontram-se adultas (Tabela 6).

Para o Estado de Alagoas, de acordo com Santos (1997), esses tamanhos correspondem à idade de quatro meses e seis meses, respectivamente. Para as populações de *X. kroyeri* do Golfo do México e Mar do Caribe, a primeira maturação está em torno do quarto mês de vida e a fase totalmente adulta ocorre a partir do sexto mês (Núñez & Wakida, 1997). Branco (2001) afirma que a fêmea desta espécie alcança sua primeira maturação gonadal com idade aproximada de seis meses. O tamanho (idade) de primeira maturação gonadal em fêmeas de camarão está associado a características intrínsecas da própria espécie e a fatores ambientais, como a temperatura, que atua sobre a precocidade reprodutiva.

Outros trabalhos realizados com dados coletados em diversas áreas de pesca do Nordeste indicam que 50,0% das fêmeas iniciam a primeira maturação gonadal com comprimento variando entre 11,9 mm e 13,9 mm, portanto, muito próximos ao valor encontrado neste trabalho para a área de pesca ao largo de Coruripe (Santos, 1997; Santos & Ivo, 2000; Santos, 2000; Santos & Freitas, 2000; Santos *et al.*, 2003).

As equações estimadas relacionaram as medidas lineares e de peso para cada sexo, as quais resultaram significantes ao nível de  $\alpha = 0,05$ , com valores estimados para os coeficientes de correlação de Pearson sempre superiores a 0,8629. Valores aproximados foram encontrados por Neiva & Wise (1967) e Ivo & Santos, 1999 (Figura7).

Tabela 6 – Distribuição de frequência de comprimento do cefalotórax (mm) de fêmeas jovens e adultas do camarão sete barbas, *Xiphopenaeus kroyeri*, no município de Coruripe – Alagoas, no período de maio de 2002 a abril de 2004.

Comprimento do cefalotórax	Condição de desenvolvimento				
	jovem		adulta		total
	n	%	n	%	n
7	3	100,0			3
8	5	100,0			5
9	12	100,0			12
10	37	100,0			37
11	36	100,0			36
12	34	100,0			34
13	22	56,4	17	43,6	39
14	6	12,2	43	87,8	49
15	3	3,2	90	96,8	93
16			153	100,0	153
17			244	100,0	244
18			235	100,0	235
19			166	100,0	166
20			205	100,0	205
21			134	100,0	134
22			126	100,0	126
23			67	100,0	67
24			57	100,0	57
25			27	100,0	27
26			24	100,0	24
27			18	100,0	18
28			8	100,0	8
29			2	100,0	2
30			3	100,0	3

A produção de camarões peneídeos no Estado de Alagoas é estimada em 2.000 t/ano (IBAMA/CEPENE, 2004), da qual 13,6% provêm do município de Coruripe, superado apenas por Pontal do Peba (54,0%) e Maceió (22,4%).

A produção de camarão obtida em Coruripe é comercializada no próprio município, ou é vendida para atravessadores, que a enviam para Maceió e alguns Estados nordestinos, em especial, Pernambuco, Ceará e Bahia. Ainda a bordo, os camarões são classificados segundo seu valor de comercialização, nas categorias grande e pequeno. Na categoria *grande* estão incluídos os camarões: rosa (*Farfantepenaeus subtilis* (Pérez-Farfante, 1967) e branco (*Litopenaeus schmitti*, Burkenroad, 1936), que são comercializados conjuntamente; na categoria *pequeno* estão incluídos os camarões rosa e sete barbas.

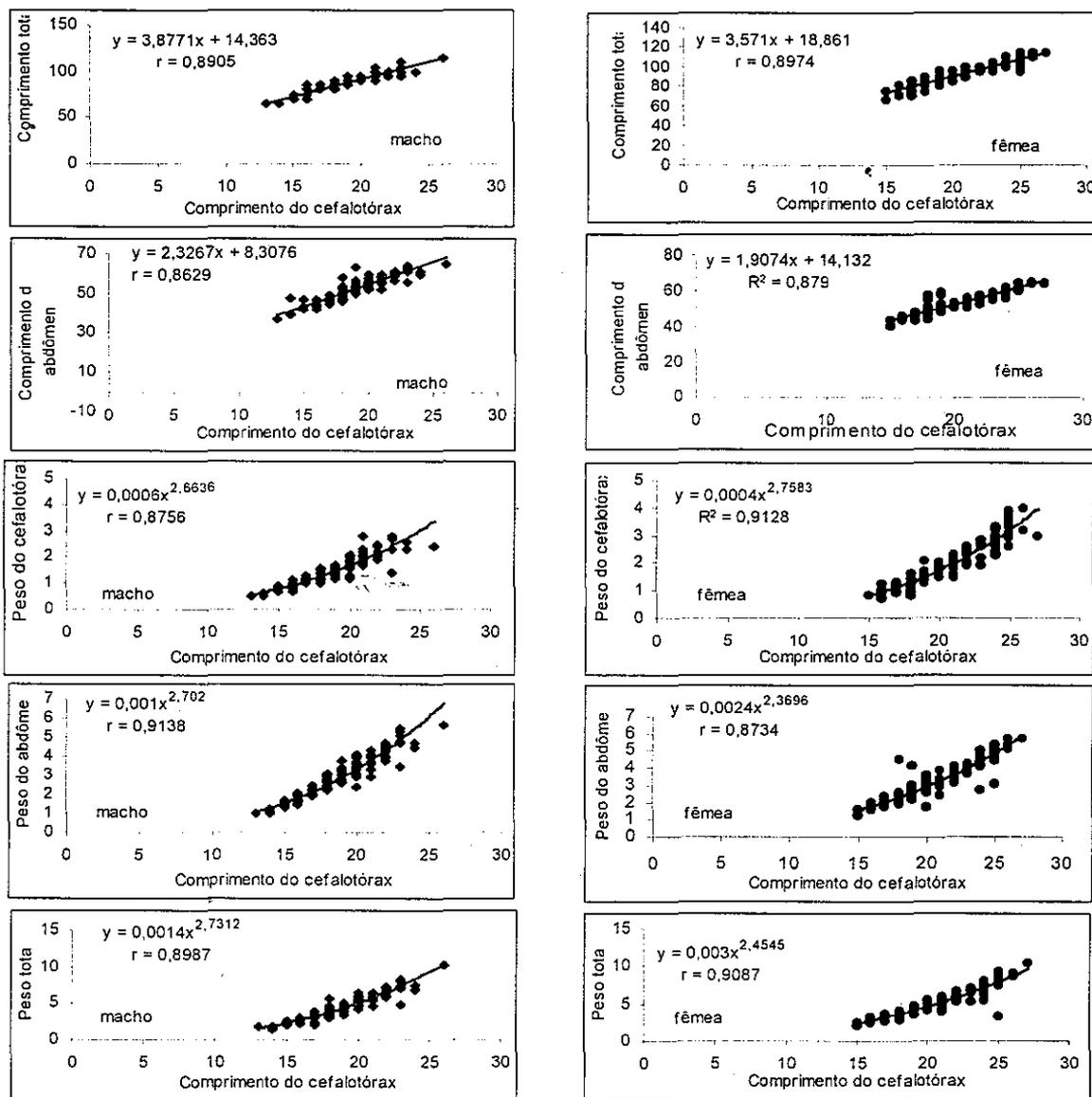


Figura 7 – Equações de regressão estimadas para os machos e fêmeas de camarão sete barbas, *Xiphopenaeus kroyeri*. Coruripe – Alagoas, no período de maio de 2002 a abril de 2004.

Durante o período de defeso do camarão ou quando a produtividade está abaixo do aceitável, é comum a frota se deslocar para a captura do peixe. Somando-se a estes fatos, os dias cuja situação climática não permite a saída do barco para o pescador e os domingos que o pescador dedica ao seu laser, estima-se que cada barco, se não tiver muitos problemas mecânicos, fique em atividade na pesca do camarão em torno de 200 dias/ano.

A estimativa de receita anual por embarcação e para a frota é feita com base nos valores apresentados na Tabela 7 para a produtividade em kg/dia e com base nos seguintes dados: número médio anual de dias de pesca por barco = 200; tamanho da frota = 25 barcos; e preço médio de primeira comercialização – sete barbas = R\$ 1,50; branco = R\$ 12,00; rosa = R\$ 5,00.

Por barco e espécie, em um ano de pesca tem-se que o camarão sete barbas gerou uma receita de R\$ 8.610,00, o camarão branco, R\$ 18.240,00 e o camarão rosa R\$ 6.300,00, o que totaliza uma receita geral por barco de R\$ 33.150,00. Para o conjunto dos barcos tem-se que o camarão sete barbas gerou uma receita de R\$ 215.250,00, o camarão branco, R\$ 456.000,00 e o camarão rosa, R\$ R\$ 157.500,00, para uma receita total equivalente a R\$ 828.750,00.

No total dos desembarques de peneídeos em Coruripe, o camarão sete barbas participou com 67,4% do peso desembarcado, o camarão branco com 17,8 % e o camarão rosa com 14,8 %. Embora com a maior participação em peso, o camarão sete barbas tem baixa representatividade (26,0%) na receita, por ser a espécie com menor preço de primeira comercialização. Considerando-se o camarão branco, o baixo nível de biomassa é compensado pelo valor da receita e, para o camarão rosa, as proporções em peso e receita praticamente não se alteram, e esta alcança 19,0 %.

A safra (mês com produção igual ou superior à média anual) do camarão sete barbas ocorreu em fevereiro e de junho a outubro, com pico em junho (8,4 kg/hora de arrasto); a do camarão branco ocorreu em fevereiro e de junho a novembro, com pico em agosto (2,4 kg/hora de arrasto); e a do camarão rosa, em fevereiro, março e de junho a agosto, com pico em fevereiro, quando alcançou 2,0 kg/hora de arrasto (Tabela 7).

No Nordeste do Brasil, o camarão sete barbas é responsável por mais de 50,0% dos peneídeos capturados pela pesca motorizada, chegando ao máximo de 95,0% em Caravelas (BA), com média de 70,0% (Santos, 1997; Santos & Ivo, 2000).

Tabela 7 – Produtividade média mensal dos camarões *Xiphopenaeus kroyeri* (sete barbas), *Litopenaeus schmitti* (branco) e *Farfantepenaeus subtilis* (rosa), no município de Coruripe – Alagoas, no período de maio de 2002 a abril de 2004.

Meses	Produtividade média								
	kg/dia			kg/arrasto			kg/hora de arrasto		
	sete-barbas	branco	rosa	sete-barbas	branco	rosa	sete-barbas	branco	rosa
jan	8,0	1,6	0,2	2,0	0,4	0,1	1,0	0,2	0,0
fev	28,8	8,3	16,0	7,2	2,1	4,0	3,6	1,0	2,0
mar	26,5	2,0	6,5	6,6	0,5	1,6	3,3	0,3	0,8
abr	4,5	1,0	2,5	1,1	0,3	0,6	0,6	0,1	0,3
mai	16,0	1,3	1,7	4,0	0,3	0,4	2,0	0,2	0,2
jun	67,0	16,0	12,5	16,8	4,0	3,1	8,4	2,0	1,6
jul	66,0	11,6	14,5	16,5	2,9	3,6	8,3	1,5	1,8
ago	34,0	19,0	11,1	8,5	4,8	2,8	4,3	2,4	1,4
set	33,5	8,0	4,6	8,4	2,0	1,2	4,2	1,0	0,6
out	33,0	11,0	2,4	8,3	2,8	0,6	4,1	1,4	0,3
nov	17,5	8,0	2,0	4,4	2,0	0,5	2,2	1,0	0,3
dez	9,5	3,0	2,0	2,4	0,8	0,5	1,2	0,4	0,0
Ano	28,7	7,6	6,3	7,2	1,9	1,6	3,6	0,9	0,8

A Tabela 8 mostra os dados pluviométricos mensais, em uma estação meteorológica a 20 km da área de pesca. O somatório anual variou de 1.176,9 mm (2003) a 1.614,3 mm (2002), porém a média mensal do período de 2002 a 2004 demonstra existir apenas uma estação chuvosa, entre março e agosto. Pelos dados obtidos da produtividade, verifica-se que o pico da safra dos camarões sete barbas e branco coincide com a estação chuvosa, porém, o inverso ocorre com o camarão-rosa.

Quanto ao recrutamento, é visível a ocorrência de um pico entre abril e maio, portanto, na estação chuvosa e outro em outubro, ou seja, na estação com menor intensidade de chuvas.

Tabela 8 – Precipitação pluviométrica (mm) nas proximidades de Coruripe – Alagoas. Período: janeiro de 2002 a dezembro de 2004.

Meses	anos			Média
	2002	2003	2004	
jan	199,5	19,6	212,5	143,9
fev	34,0	69,8	32,8	45,5
mar	145,4	141,3	63,4	116,7
abr	228,9	81,2	203,0	171,0
mai	371,0	164,6	240,7	258,8
jun	292,5	151,2	228,2	224,0
jul	153,3	139,2	159,7	150,7
ago	107,2	117,5	111,3	112,0
set	30,7	32,0	123,6	62,1
out	22,9	115,2	0,0	46,0
nov	3,0	134,9	10,4	49,4
dez	25,8	10,4	0,0	12,1
Período	1614,3	1176,9	1385,6	116,0

Fonte – Usina Coruripe - Alagoas

## CONCLUSÕES

1. A maior concentração de machos e fêmeas ocorreu entre os comprimentos do cefalotórax de 16 mm a 20 mm.
2. O comprimento médio do cefalotórax dos machos foi de 17,9 mm e das fêmeas, 18,7 mm.
3. O porcentual de fêmeas nos desembarques foi um pouco superior ao dos machos, atingindo 58,1%.
4. Os picos de recrutamentos mais importantes ocorreram em abril, maio e outubro.
5. As fêmeas em fase jovem apresentaram participação de 10,2%, enquanto para as adultas foi de 89,8%.
6. A participação das fêmeas por estágio gonadal foi de 10,2% de imaturas, 52,1% em maturação, 35,9% maduras e 1,8% desovando.

7. As épocas de desova ocorreram nos meses de dezembro-fevereiro e também de junho-setembro.
8. O comprimento médio do cefalotórax por estágio gonadal das fêmeas foi de 11,3 mm para as imaturas; 18,2 mm em maturação; 20,6 mm maduras; e de 21,3 mm para as que se encontravam desovando.
9. O comprimento médio de cefalotórax, na primeira maturação sexual das fêmeas, foi de 13,7 mm.
10. Existe correlação nos pares ordenados das medidas lineares e das exponenciais de ambos os sexos.
11. O camarão sete barbas participou (em peso) com 67,4% dos peneídeos desembarcados, porém, correspondendo apenas a 26,0% do valor arrecadado, no município de Coruripe.

## AGRADECIMENTOS

A Maurício Mendes da Silva, técnico ambiental do CEPENE/IBAMA, pela participação nas amostragens biológicas; a José Édson dos Santos (Secretário de Meio Ambiente de Coruripe), Benedito Ilário dos Santos (Chico), Francisco Roberto Cavalcante Marinho e José Santos Cunha (Baiano) pelas facilidades oferecidas na aquisição do material biológico; à Colônia Z – 10 / Dr. Castro Azevedo (de Pontal do Cururipe), na pessoa de seu presidente José Izidoro dos Santos e do tesoureiro Olímpio Araújo pelo apoio à pesquisa; aos pescadores Eder da Rocha Marinho (Edinho) e Antônio José dos Santos (Tonho do Tino) pelas informações oferecidas sobre a pesca de camarão no distrito de Pontal de Coruripe (Alagoas). Sandra Maria da Silva, técnica agrícola da Usina Coruripe, pelo fornecimento dos dados pluviométricos.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AMADO, M.A.P.M. **Estudos biológicos do *Xiphopenaeus kroyeri* (Heller, 1862), camarão sete barbas (Crustacea, Penaeidae) de Matinhos, PR.** Dissertação de Mestrado, Universidade Federal do Paraná, 100 p., Curitiba, 1978.
- BARROS, A.C.; JONSSON, S. Prospecção de camarões na região estuarina do rio São Francisco. **Bol. Est. Pesca**, Recife, v. 7, n. 2, p. 7-29, 1967.
- BRANCO, J.O. Biologia e pesca do camarão sete-barbas na região da Penha (SC), sua fauna acompanhante e relação com as aves marinhas. **Not. Téc. FACIMAR**, v. 5, n. 1, p. 35-58, 2001.
- COELHO, P.A.; SANTOS, M.C.F. Época de reprodução do camarão sete-barbas, *Xiphopenaeus kroyeri* (Heller, 1862) (Crustacea, Decapoda, Penaeidae) na região de Tamandaré, PE. **Bol. Téc. Cient. CEPENE**, Tamandaré, v. 1, n. 1, p. 171-186, 1993.
- COELHO, P.A.; SANTOS, M.C.F. Resultados das amostragens biológicas na pesca de camarões marinhos ao largo de Ilhéus – BA. **Bol. Téc. Cient. CEPENE**, Tamandaré, v. 3, p. 109 -119, 1995.
- DALL, W. *et al.* The biology of Penaeidae. **Adv. Mar. Biol.** v. 27, p. 1- 484, 1990.

- D'INCAO, F. **Taxonomia, padrões distribucionais e ecológicos dos Dendrobranchiata (Crustacea:Decapoda) do Brasil e Atlântico Ocidental.** Tese de Doutorado, Universidade Federal do Paraná, 365 p., Curitiba, 1995.
- GOÑÇALVES, M.M.; REZENDE, C.C. Estudos preliminares sobre alguns aspectos da biologia do camarão sete barbas *Xiphopenaeus kroyeri* (Heller, 1862), capturado no litoral de São João da Barra, Rio de Janeiro, p. 49, **in Resumos do Congresso Brasileiro de Zoologia**, v. 21, Porto Alegre 1996.
- HOLTHUIS, L.B. FAO species catalogue. Shrimp and prawns of the world: an annotated catalogue of species of interest to fisheries. **FAO Fish. Syn.**, Rome, n. 125, p. 1-261, 1980.
- IBAMA/CEPENE. **Boletim estatístico da pesca marítima e estuarina do Nordeste do Brasil, 2003.** Tamandaré, 191 p., 2004.
- IVO, C.T.C.; FONTELES-FILHO, A.A. **Estatística pesqueira: aplicação em Engenharia de Pesca.** Tom Gráfica e Editora, V + 193 p., Fortaleza, 1997.
- IVO, C.T.C.; SANTOS, M.C.F. Caracterização morfométrica do camarão sete-barbas, *Xiphopenaeus kroyeri* (Heller, 1862), (Crustacea: Decapoda: Penaeidae), capturado no Nordeste do Brasil. **Trab. Oceanogr. Univ. Fed. PE**, Recife, v. 27, n. 1, p.129-148, 1999.
- NEIVA, G.S.; SANTOS, E.P.; JANKAUSKIS, V. Análise preliminar da população de camarão legítimo *Penaeus schmitti* Burkenroad, 1936, na Baía de Santos – Brasil. **Bol. Inst. Pesca**, Santos, v. 1, n. 2, p. 7-14, 1971.
- NEIVA, G.S.; WISE, J.P. A biologia e pesca do camarão sete - barbas da baía de Santos, Brasil. **Rev. Nac. Pesca**, São Paulo, p. 12-19, 1967.
- NÚÑEZ, M.G.; WAKIDA, A.T. Pesca de fomento del camarão siete barbas, *Xiphopenaeus kroyeri*, em Campeche y Tabasco, 1994-1997. **Inf. Téc. Inst. Nac. Pesca**, Ciudad del Carmen, 1997.
- OLIVEIRA, J.E.L. **Biologie et dynamique des populations de la crevette *Xiphopenaeus kroyeri* (Heller, 1862) en Guyane Française.** Tese de Doutorado, Université Pierre et Marie Curie, 189 p., Paris, 1991.
- PÉREZ-FARFANTE, I. Shrimps and prawns, *in* Fisher, W. (ed.), **FAO species identification sheets for fishery purposes, Western Central Atlantic (Fishery Area 31).** FAO, Roma, v. 6, 1978.
- SANTOS, M.C.F. **O camarão sete-barbas, *Xiphopenaeus kroyeri* (Heller, 1862) (Crustacea: Decapoda: Penaeidae) no Nordeste do Brasil.** Dissertação de Mestrado, Universidade Federal de Pernambuco, 232 p., Recife, 1997.
- SANTOS, M.C.F. Biologia e pesca de camarões marinhos ao largo de Maragogi (Alagoas-Brasil). **Bol. Téc. Cient. CEPENE**, Tamandaré, v. 8, n.1, p. 99-129, 2000.
- SANTOS, M.C.F. **Biologia populacional e manejo da pesca do camarão branco *Litopenaeus schmitti* (Burkenroad, 1936) (Crustacea: Decapoda: Penaeidae) no Nordeste Oriental do Brasil.** Tese de Doutorado, Universidade Federal de Pernambuco, 200 p., Recife, 2002.
- SANTOS, M.C.F.; COELHO, P.A. Estudo sobre *Xiphopenaeus kroyeri* (Heller, 1862) (Crustacea, Decapoda, Penaeidae) em Luís Correia, Piauí. **Trab. Oceanogr. Univ. Fed. PE**, Recife, v. 24, n. 1, p.241-248, 1996.

- SANTOS, M.C.F.; COELHO, P.A. Recrutamento pesqueiro de *Xiphopenaeus kroyeri* (Heller, 1862) (Crustacea, Decapoda, Penaeidae) na plataforma continental dos estados de Pernambuco, Alagoas e Sergipe – Brasil. **Bol. Téc. Cient. CEPENE**, Tamandaré, v. 6, n.1, p. 35-45, 1998.
- SANTOS, M.C.F.; FREITAS, A.E.T.S. Pesca e biologia dos peneídeos (Crustacea: Decapoda) **Bol. Téc. Cient. CEPENE**, Tamandaré, v. 8, n.1, p. 78-98, 2000.
- SANTOS, M.C.F.; FREITAS, A.E.T.S. Camarões marinhos (Crustacea: Decapoda) capturados com arrastões de praia e arrasto motorizado ao largo de Pitimbu (Paraíba-Brasil). **Bol. Téc. Cient. CEPENE**, Tamandaré, v. 10, n.1, p. 145-170, 2002.
- SANTOS, M.C.F.; FREITAS, A.E.T.S.; MAGALHÃES, J.A.D. Aspectos biológicos do camarão sete-barbas, *Xiphopenaeus kroyeri* (Heller, 1862) (Crustácea: Decapoda: Penaeidae), capturado ao largo do município de Ilhéus (Bahia – Brasil). **Bol. Téc. Cient. CEPENE**, Tamandaré, v.11, n. 1, p. 175-187, 2003.
- SANTOS, M.C.F.; IVO, C.T.C. Captura de camarão marinho com arrasto simples e duplo ao largo dos municípios de Piaçabuçu/Alagoas e Pirambu/Sergipe. **Bol. Téc. Cient. CEPENE**, Tamandaré, v. 6, n. 1, p. 17-34, 1998.
- SANTOS, M.C.F.; IVO, C.T.C. Pesca, biologia e dinâmica populacional do camarão sete-barbas, *Xiphopenaeus kroyeri* (Heller, 1862) (Crustacea: Decapoda: Penaeidae), capturado em frente ao município de Caravelas (Bahia – Brasil). **Bol. Téc. Cient. CEPENE**, Tamandaré, v. 8, n. 1, p. 131-164, 2000.
- VAZZOLER, A.E.A.M. **Biologia da reprodução de peixes teleósteos: teoria e prática**. Nupelia, CNPq, 169 p. Brasília, 1996.
- WORMSMANN, T.U. Étude histologique de L' ovaire de *Penaeus paulensis* Perez-Farfante (1967). **Bol. Inst. Oceanogr.**, São Paulo, v. 25, p. 43-54, 1976.
- WWW. Usinacoruripe.com.br
- ZAR, J.H. **Biostatistical analyses**. Prentice-Hall Inc, 620 p., Englewood Cliffs, 1984.

## ICTIOFAUNA DO INFRALITORAL ADJACENTE ÀS MARGENS DO CANAL DE SANTA CRUZ – ITAPISSUMA, PERNAMBUCO

Dinalva de Souza Guedes<sup>1</sup>  
 Antonio de Lemos Vasconcelos Filho<sup>2</sup>  
 Roger Mórals de Macedo<sup>3</sup>

### RESUMO

Com o intuito de se identificar os peixes expostos em jiraus e sua comercialização, foi feito um levantamento da ictiofauna do infra litoral adjacente às margens do Canal de Santa Cruz – Itapissuma - Pernambuco próximo ao município de Itapissuma comparando com os peixes comercializados salgados. Assim, foram realizadas, mensalmente, pescarias especiais com rede-de-arrasto em diversas áreas marginais deste ambiente, por ocasião de maré baixa, durante os anos de 1997 e 1998. Foram identificadas 22 famílias e 52 espécies distribuídas em oito ordens, dentre as quais a Perciformes foi a mais bem representada, em número de famílias. Dentre as famílias estudadas, Gerreidae (6), Haemulidae (5), Carangidae (5), Mugilidae (4), Lutjanidae (4) e Engraulidae (4) sobressairam-se em número de espécies. O presente trabalho inclui a lista das espécies bem como sua divisão em três grupos ecológicos, onde as espécies marinhas dependentes predominaram com 49%. Os peixes foram na sua grande maioria juvenis, com comprimento total variando de 6 a 12 cm. São citadas como novas ocorrências para o Canal de Santa Cruz, as espécies *Rhenosardinia amazonica* (Steidachner, 1880), *Mugil gairmaidianus* (Desmarest, 1831) e *Centropomus pectinatus* (Poey, 1860).

**Palavras-chave:** ictiofauna, taxonomia, ecologia, estuário.

### ABSTRACT

#### On the ichthyofauna from Santa Cruz Channel shores, at Itapissuma, Pernambuco State

With the aim at identifying the fishes exposed on racks and their marketing a survey of the ichthyofauna in the shores of Santa Cruz Channel, Pernambuco State, which was compared with the dried and salty fishes sold in that place. Therefore, some special fishing hauls were made with nets and in several marginal areas, during low tide, from 1997 to 1998. A total of 22 families and 57 species were identified and classified into eight orders, among which Perciformes stands out in number of families. From the families studied, Gerreidae (6), Haemulidae (5), Carangidae (5), Mugilidae (4), Lutjanidae (4) and Engraulidae (4) showed to be prominent in number of species. The present paper brings out a list of species, and also a division into three ecological groups, in which the sea-dependent species predominate with a 49% frequency. Most of the fishes were juvenile,

<sup>1</sup> Professora do DEP da UFRPE. E-mail dinalva.guedes@bol.com.br

<sup>2</sup> Professor do DEO da UFPE

<sup>3</sup> Estagiário do DEO da UFPE

within the size range from 6 to 12 cm of length. New species occurrences are reported for Santa Cruz Channel, namely *Rhenosardinia amazonica* (Steidachner, 1880), *Mugil gairmaidianus* (Desmarest, 1831) and *Centropomus pectinatus* (Poey, 1860).

**Key words:** ichthyofauna, taxonomy, ecology, estuary.

## INTRODUÇÃO

As áreas estuarinas se apresentam bastantes uniformes desde a costa noroeste da América do Sul até o sul do Brasil (Cervigón, 1985; Yáñez Arancibia, 1985; Lowe-McConnell, 1987). Nesse sentido, trabalhos sobre taxonomia e ecologia da ictiofauna do Canal de Santa Cruz, Itapissuma - Pernambuco, vêm sendo amplamente desenvolvidos desde os anos 60 (Eskinazi, 1970). Novos registros são incorporados a partir de contínuos estudos na área, dentre os quais podemos citar trabalhos de Azevedo & Guedes (1980), Couto & Vasconcelos Filho (1980), Almeida *et al.* (1998), Cavalcanti, *et al.* (1998), Vasconcelos Filho & Oliveira (1999) e, mais recentemente, Vasconcelos Filho *et al.* (2003), tratando de interações tróficas dos peixes que compõem este ecossistema estuarino.

Segundo Vasconcelos Filho & Oliveira (1999), a comunidade ictiofaunística do Canal de Santa Cruz está constituída por espécies das famílias Carangidae, Gerreidae, Sciaenidae, Gobiidae, Haemulidae, Engraulidae, Ariidae, Paralichthyidae, Syngnathidae, Elotridae e Achiridae, cujos representantes são bem comercializados devido a seu grande valor econômico.

Para Eskinazi (1972), os peixes que compõem esta ictiofauna são espécies eurialinas, em sua maioria de origem marinha e de grande interesse econômico, fazendo da pesca comercial uma das principais fontes de renda e emprego da região. A pesca na área não atende a nenhum padrão de captura em relação à maturidade das espécies e por isso compromete o ciclo biológico de alguns peixes que ainda se apresentam em fase juvenil.

Assim, o presente estudo tem como objetivo apresentar uma relação taxonômica das espécies de peixes capturados no infralitoral adjacente às margens do Canal de Santa Cruz - PE, bem como o reconhecimento dessa fauna ictiológica, com suas afinidades ecológicas.

## CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

O Canal de Santa Cruz situa-se no litoral norte do Estado de Pernambuco, entre as coordenadas de 7° 40' S - 7° 50' S e 34° 50' W - 34° 54' W, sendo conhecido como um braço de mar que separa a ilha de Itamaracá do continente (Flores Montes, 1996) (Figura 1). Este tem cerca de 22 km de extensão com larguras que variam entre 0,6 e 1,5 km, e comunica-se com o mar ao norte pela Barra de Catuama e ao sul pela Barra Sul ou Orange (Vasconcelos Filho & Oliveira, 1999).

Em relação ao aspecto geológico, o canal teve sua formação no período Holoceno, possuindo um formato de "U" (Medeiros, 1991), no qual diversos rios desembocam, todos trazendo grande influência continental para suas águas (Flores Montes, 1996). As marés são semi-diurnas, atingindo a amplitude de 1,8 m (Medeiros, 1991).

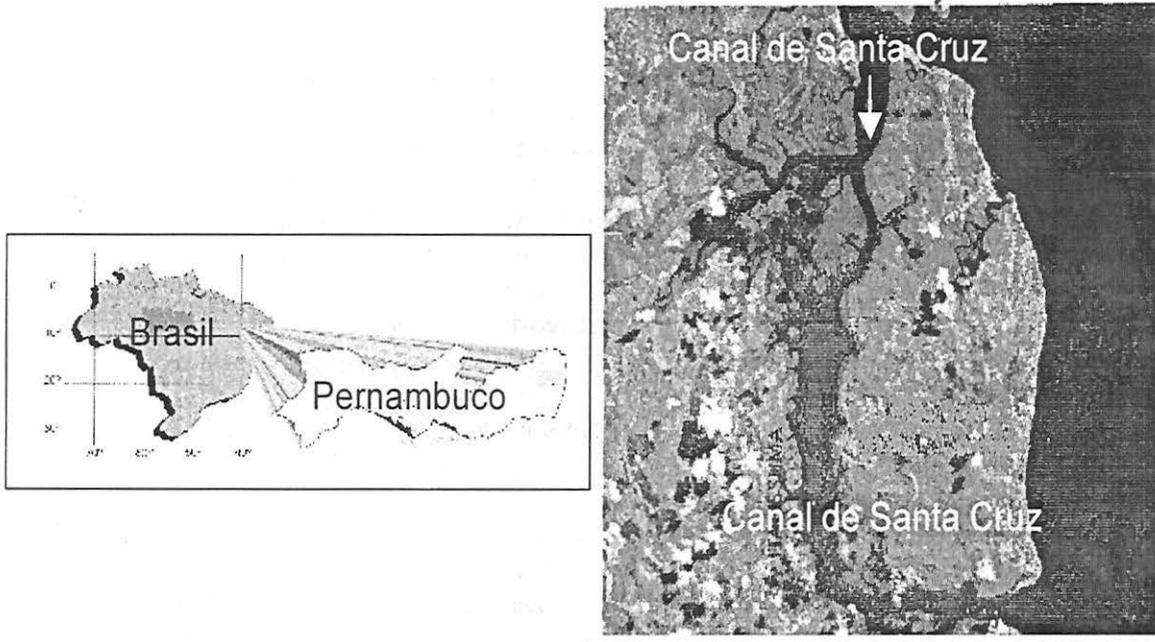


Figura 1 – Mapa do Canal de Santa Cruz (Itamaracá – Pernambuco).

As margens dos bancos lamosos do canal são ocupadas por vegetação de manguezal, onde são encontradas *Rhizophora*, *Laguncularia*, *Avicennia* e *Conocarpus* (Kempf, 1970). Prados de fanerógamas marinhas também fazem parte da vegetação local, predominando a espécie *Halodule wrightii* (Barros *et al.*, 2000). Grupos de Diatomáceas, Dinoflagelados, Cianofíceas, Clorofíceas e Fitoflagelados foram também descritos por Eskinazi-Leça *et al.* (1980).

## MATERIAL E MÉTODOS

Coletas foram realizadas mensalmente usando-se redes-de-arrasto, tipo mangote de praia, variando de 10 a 30 m de comprimento, com malhas entre 10 e 20 mm, em diversas áreas do infralitoral adjacente às margens do Canal de Santa Cruz, próximas aos manguezais, por ocasião da maré baixa durante os anos de 1997 e 1998. Em seguida, os exemplares foram selecionados e fixados em formol a 10%, para estudo de ocorrência das espécies e, em seguida, levados ao Laboratório de Pesca da Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE), para se proceder às determinações taxonômicas. Para medição do comprimento total dos exemplares, utilizou-se paquímetro com capacidade de até 160 mm, em virtude de serem peixes na maioria juvenis.

A análise merística de dentes, rastros branquiais, escamas, espinhos, raios das nadadeiras foi feita em lupa binocular Zeiss com aumento de até 50X.

A ordem sistemática das espécies está de acordo com Nelson (1994). Para determinação das famílias foi utilizada a bibliografia de Roman (1977). Para identificação em nível genérico e específico foram consultados os trabalhos de Cervigón (1991, 1993, 1994 e 1996), Figueiredo & Menezes (1978 a/b, 1980 e 2000) e Mertezes & Figueiredo (1980 e 1985).

A classificação ecológica das espécies foi baseada nos trabalhos de Deegan & Thompson (1985), Alcântara (1989), Paranaguá *et al.* (1999) e Vasconcelos Filho & Oliveira (1999). Estes autores consideram as espécies como residentes (quando passam todo seu ciclo de vida no estuário), marinhas dependentes (quando entram no estuário para alimentação ou reprodução) e marinhas visitantes (quando passam seu ciclo de vida em águas marinhas e ocasionalmente entram em águas estuarinas).

Os exemplares capturados encontram-se depositados na Coleção Ictiológica do Departamento de Pesca da UFRPE e conservados em formol a 10%.

## RESULTADOS

Em relação à fauna existente já se possui um conhecimento de 617 taxa para o Canal de Santa Cruz, que se distribuem em 113 moluscos, 177 crustáceos, 140 peixes, 71 pássaros e 116 zooplanctontes (Barros *et al.*, 2000).

No presente trabalho foram identificadas 22 famílias e 52 espécies, distribuídas em oito ordens pertencentes à classe Actinopterygii (Tabela 1). Todos os exemplares são de pequeno porte, com comprimento total variando de 6 a 12 cm. São citadas como novas ocorrências as espécies *Rhenosardinia amazonica* (Steidachner, 1880) (sardinha), *Mugil gairmaidianus* (Desmarest, 1831) (tainha) e *Centropomus pectinatus* (Poey, 1860) (camorim-de-galha).

Entre as ordens determinadas, sobressaíram-se: Perciformes, que atingiu 11 famílias classificadas, correspondendo a 49% das ordens estudadas; Pleuronectiformes, que está composta por três famílias, alcançando 13%; Clupeiformes e Beloniformes com duas famílias; e as demais com apenas uma família (Figura 2).

A classificação das famílias, por número de espécies, obedeceu a seguinte ordem: Gerreidae (6), Haemulidae e Carangidae (5), Mugilidae, Lutjanidae e Engraulidae (4), Sciaenidae, Clupeidae e Centropomidae (3), Gobiidae e Ariidae (2), e demais famílias, representadas por apenas uma espécie (Figura 3).

Quanto à ecologia, 25 espécies foram classificadas como marinhas dependentes, 20 como marinhas visitantes e 7 como residentes (Tabela 2).

Os grupos das espécies marinhas dependentes e marinhas visitantes foram os melhores representados (Figura 4). São peixes de pequeno porte, ainda em fase juvenil, mas com grande valor econômico. Estão compostos principalmente pelas famílias, Engraulidae (manjuba), Clupeidae (sardinha), Mugilidae (tainhas), Centropomidae (camorins), Lutjanidae (cioba, dentão), Gerreidae (carapebas), Sciaenidae (pescada) e Gobiidae (mingula). Estes são comercializados salgados e secos sobre os jiraus de Itapissuma, regionalmente conhecidos como "merepe", em quantidades de 200 a 400 kg por mês, para vários locais e estados do Nordeste e Sudeste do país.

Tabela 1 – Lista das famílias e espécies capturadas no infralitoral adjacente às margens do Canal de Santa Cruz – Itapissuma – Pernambuco.

Família	Nome	
	científico	Vulgar
Albulidae	<i>Albula vulpes</i> (Linnaeus, 1758)	Ubarana
Engraulidae	<i>Lycengraulis grossidens</i> (Agassiz, 1829)	arenque
	<i>Anchovia clupeioides</i> (Swainson, 1839)	arenque
	<i>Anchoa spiniifre</i> (Valenciennes, 1848)	arenque
	<i>Cetengraulis edentulus</i> (Cuvier, 1829)	manjuba
Clupeidae	<i>Ophisthonema oglinum</i> (Lesuer, 1818)	sardinha bandeira
	<i>Harengula clupeola</i> (Cuvier, 1829)	sardinha
	<i>Rhenosardinia amazonica</i> (Steidachner, 1880)	sardinha
Ariidae	<i>Arius herzbergii</i> (Bloch, 1974)	bagre
	<i>Cathorops spixii</i> (Agassiz, 1829)	bagre
Mugilidae	<i>Mugil curema</i> (Valenciennes, 1836)	tainha
	<i>Mugil liza</i> (Valenciennes, 1836)	curimã
	<i>Mugil trichodon</i> (Poey, 1876)	tainha
	<i>Mugil gairmaidianus</i> (Desmarest, 1831)	tainha
Atherinopsidae	<i>Atherinella brasiliensis</i> (Quoy e Gaimard, 1825)	peixe rei
Belontiidae	<i>Strongylura timucu</i> (Walbaum, 1792)	agulhão
Hemirhamphidae	<i>Hemirhamphus brasiliensis</i> (Linnaeus, 1758)	agulha branca
Centropomidae	<i>Centropomus undecimalis</i> (Bloch, 1792)	camorim
	<i>Centropomus parallelus</i> (Poey, 1860)	Ccamorim corcunda
	<i>Centropomus pectinatus</i> (Poey, 1860)	camorim de galha
Carangidae	<i>Caranx hippos</i> (Linnaeus, 1766)	xareú
	<i>Caranx latus</i> (Agassiz, 1831)	guarapeba
	<i>Chloroscombrus chrysurus</i> (Linnaeus, 1766)	palombeta
	<i>Oligoplites saurus</i> (Bloch & Schneider, 1801)	tibiro
	<i>Selene vomer</i> (Linnaeus, 1758)	peixe galo
Lutjanidae	<i>Lutjanus analis</i> (Cuvier, 1828)	cioba
	<i>Lutjanus jocu</i> (Bloch & Schneider, 1801)	dentão
	<i>Lutjanus apodus</i> (Walbaum, 1792)	carapitinga
	<i>Lutjanus synagris</i> (Linnaeus, 1758)	ariocó
Gerreidae	<i>Eugerres brasilianus</i> (Cuvier, 1830)	carapeba
	<i>Diapterus auratus</i> (Ranzani, 1840)	carapeba prateada
	<i>Diapterus rhombeus</i> (Cuvier, 1829)	carapeba prateada
	<i>Eucinostomus argenteus</i> (Baird & Girard, 1855)	carapicú
	<i>Eucinostomus melanopterus</i> (Bleeker, 1863)	carapicú
	<i>Ulaema lefroy</i> (Goode, 1874)	carapicú
Haemulidae	<i>Haemulon flavolineatum</i> (Desmarest, 1823)	xira
	<i>Haemulon chrysargyreum</i> (Gunter, 1859)	xira
	<i>Haemulon plumieri</i> (Lacepede, 1801)	xira
	<i>Pomadasys corvinaeformis</i> (Steindachner, 1868)	xira
	<i>Orthopristes ruber</i> (Cuvier, 1830)	siquira
Polynemidae	<i>Polydactylus virginicus</i> (Linnaeus, 1758)	barbudo
Sciaenidae	<i>Cynoscion acoupa</i> (Lacepede, 1800)	pescada
	<i>Micropogonias furnieri</i> (Desmarest, 1823)	curuçá
	<i>Stellifer rastrifer</i> (Jordan, 1889)	cabeça-de-coco
Mullidae	<i>Pseudupneus maculatus</i> (Bloch, 1793)	saramonete
Gobiidae	<i>Gobionellus oceanicus</i> (Pallas, 1770)	mingula
	<i>Gobionellus smaragdus</i> (Valenciennes, 1837)	mingula
Ephippidae	<i>Chaetodipterus faber</i> (Broussonet, 1782)	parú
Sphyraenidae	<i>Sphyraena barracuda</i> (Walbaum, 1792)	bicuda
Paralichthyidae	<i>Citharichthys spilopterus</i> (Gunther, 1862)	linguado
Achiridae	<i>Achirus lineatus</i> (Linnaeus, 1758)	sôlha
Cynoglossidae	<i>Symphurus plagusia</i> (Bloch & Schneider, 1801)	lingua-de-mulata

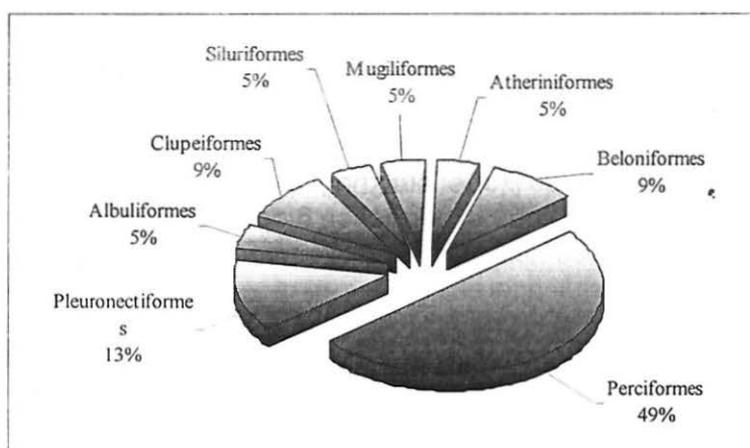


Figura 2 – Distribuição percentual das famílias nas diversas ordens de peixes capturados no infralitoral adjacente às margens Canal de Santa Cruz – Pernambuco.

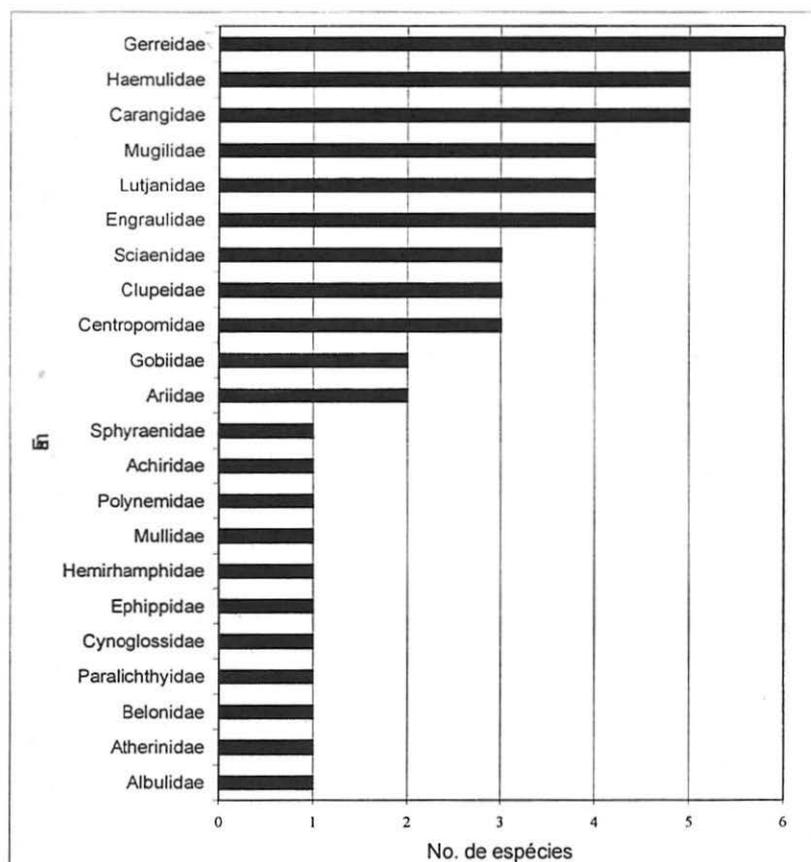


Figura 3 – Representatividade de famílias da ictiofauna do infralitoral adjacente às margens do Canal de Santa Cruz – Pernambuco.

Tabela 2 - Espécies marinhas segundo a condição (dependentes, visitantes e residentes) capturadas no infralitoral adjacente às margens do Canal de Santa Cruz – Pernambuco.

Condição	Espécies
Dependentes	<i>Anchovia clupeioides</i> , <i>Anchoa spinifre</i> , <i>Centropomus parallelus</i> , <i>Centropomus pectinatus</i> , <i>Centropomus undecimalis</i> , <i>Chaetodipterus faber</i> , <i>Citharichthys spilopterus</i> , <i>Cynoscion acoupa</i> , <i>Diapterus auratus</i> , <i>Diapterus rhombeus</i> , <i>Eucinostomos argenteus</i> , <i>Eucinostomos melanopterus</i> , <i>Eugerres brasilianus</i> , <i>Lycengraulis grossidens</i> , <i>Micropogonias furnieri</i> , <i>Mugil curema</i> , <i>Mugil gaimaidianus</i> , <i>Mugil lisa</i> , <i>Mugil trichodon</i> , <i>Oligoplites saurus</i> , <i>Polydactylus virginicus</i> , <i>Sphyræna barracuda</i> , <i>Stellifer rastrifer</i> , <i>Strongylura timucu</i> , <i>Ulaema lefroy</i>
Visitantes	<i>Albula vupes</i> , <i>Caranx hippos</i> , <i>Caranx latus</i> , <i>Cetengraulis edentulus</i> , <i>Chloroscombrus chrysurus</i> , <i>Haemulon chrysargyreum</i> , <i>Haemulon flavolineatum</i> , <i>Haemulon plumieri</i> , <i>Harengula clupeola</i> , <i>Hemirhamphus brasiliensis</i> , <i>Lutjanus analis</i> , <i>Lutjanus apodus</i> , <i>Lutjanus jocu</i> , <i>Lutjanus sinagrys</i> , <i>Opisthonema oglinum</i> , <i>Orthopristes ruber</i> , <i>Pomadasys corvinaeformis</i> , <i>Pseudupeneus maculatus</i> , <i>Rhenosardinia amazônica</i> , <i>Selene vomer</i>
Residentes	<i>Achirus lineatus</i> , <i>Arius herzhergii</i> , <i>Atherinella brasiliensis</i> , <i>Cathorops spixii</i> , <i>Gobionellus oceanicus</i> , <i>Gobionellus smaragdus</i> , <i>Symphurus plagusia</i>

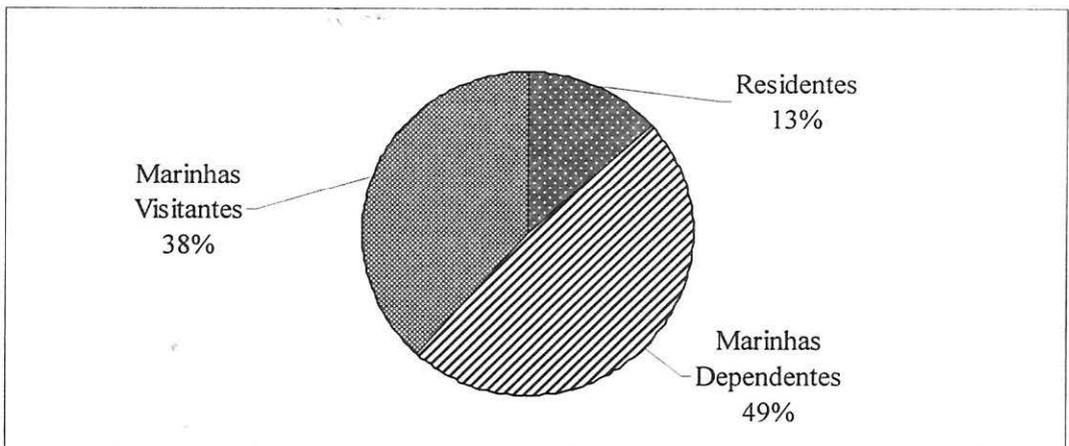


Figura 4 – Distribuição ecológica da ictiofauna no infralitoral adjacente às margens do Canal de Santa Cruz – Pernambuco.

## DISCUSSÃO

A fauna ictiológica estuarina é composta por um grande número de espécies, tornando o ecossistema rico em diversidade. Essa riqueza, segundo Day Jr. *et al.* (1989), se deve à dinâmica entre as populações que fazem parte do estuário ou que utilizam o ambiente em algum estágio do seu ciclo de vida.

De acordo com Cervigón (1985), Yáñez Arancibia (1985) e Lowe-McConnell (1987), as áreas estuarinas se apresentam bastantes uniformes desde a costa noroeste da América do Sul até o sul do Brasil. Nessa região, Cervigón (1985) menciona a dominância de espécies pertencentes à classe Actinopterygii, enquanto os Condrichthyes costeiros não encontram condições de criação ou reprodução neste ambiente. Vasconcelos Filho

& Oliveira (1999) e Paranaguá *et al.* (1999) também mencionam a alta representatividade desta classe em número de espécies. Este fato foi comprovado durante o período de estudo, em que não houve registro de espécies da classe *Condrichthyes*, predominando a classe *Actinopterygii* durante toda a pesquisa, num total de 52 espécies descritas para as margens do canal.

A presença de espécies das famílias Gerreidae, Haemulidae, Carangidae, Mugilidae, Lutjanidae, Engraulidae, Sciaenidae, Clupeidae e Centropomidae na ictiofauna do infralitoral adjacente às margens do Canal de Santa Cruz corrobora a uniformidade da fauna estuarina em toda costa brasileira, tal como destacado por Vasconcelos Filho (2001).

Os exemplares das espécies provenientes das margens são geralmente jovens, alguns de valor econômico, pertencentes às famílias Gerreidae (Carapebas), Mugilidae (tainhas), Lutjanidae (cioba, dentão), Centropomidae (camorins) entre outras, fato citado por Oliveira (1993) e Vasconcelos Filho (2001) em relação à comercialização das espécies capturadas ao longo do canal.

Nas áreas estuarinas, a predominância de exemplares de peixes juvenis em áreas próximas aos manguezais reforça a afirmação de Lacerda (1984) quanto à utilização dessa vegetação por algumas espécies como meio de proteção contra ação de predadores.

A utilização do Canal de Santa Cruz como berçário ecológico foi descrito por Paranaguá *et al.* (1999), para espécies das famílias Lutjanidae, Carangidae, Hemirhamphidae e Haemulidae, sendo corroborada pela presente pesquisa através da captura de exemplares ainda na fase juvenil.

Vasconcelos Filho & Oliveira (1999) e Vasconcelos Filho (2001) realizaram estudos sobre a ecologia de alguns exemplares capturados ao longo do Canal de Santa Cruz, constatando que as espécies marinhas visitantes chegaram a representar 51,1% e as espécies marinhas dependentes, 30,3% do total de espécies capturadas.

Já no infralitoral adjacente às margens deste mesmo ambiente, os resultados mostraram que a espécies marinhas dependentes representaram 49% e as marinhas visitantes, 37% do total de espécies capturadas, mostrando que a maioria dos peixes das margens do canal é juvenil e utiliza os manguezais como área de abrigo, sendo totalmente dependente desse ambiente para desenvolvimento do seu ciclo biológico.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALCÂNTARA, A.V. **Ecologia da ictiofauna do estuário do Rio Sergipe (Estado de Sergipe, Brasil)**. Tese de Doutorado, Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo, 159 p., São Paulo, 1989.
- ALMEIDA, Z.S.; ACIOLI, F.D.; VASCONCELOS FILHO, A.L. Levantamento da Ictiofauna na área de Itapissuma (Itamaracá - PE). **Pesq. Foco**, São Luís, v. 6, n. 7, p. 79-107, 1998.
- AZEVEDO, S.B.; GUEDES, D.S. Estudo ecológico da região de Itamaracá, Pernambuco, Brasil. Novas ocorrências de peixes. **Trab. Oceanogr. Univ. Fed. PE**, Recife, v.15, p. 331-342, 1980.

- BARROS, H.M.; MACEDO, S.J.; ESKINAZI-LEÇA, T.L.; LIMA, T. **Gerenciamento participativo de estuários e manguezais**. Editora Universitária da UFPE, 252 p., Recife, 2000.
- CAVALCANTI, E.F.; VASCONCELOS FILHO, A.L.; SOUZA, S.T.; GUEDES, D.S. Novas ocorrências de peixes para o Canal de Santa Cruz – Itamaracá – PE. **Cad. Ômega UFRPE**, Recife, n. 4, p. 7-16, 1998.
- CERVIGÓN, F.M. La ictiofauna de las aguas estuarinas del delta del río Orinoco en la costa Atlántica Occidental, Caribe, p. 57-78, in Yáñez-Arancibia, A. (ed.), **Fish community in estuaries and coastal lagoons: towards an ecosystem integration**, Cap. 5, México, 1985.
- CERVIGÓN, F. **Los peces marinos de Venezuela**. Fundacion Cientifica Los Roques, Volumen I, 425 p., Caracas, 1991.
- CERVIGÓN, F. **Los peces marinos de Venezuela**. Fundacion Cientifica Los Roques, Volumen II, 497 p., Caracas, 1993.
- CERVIGÓN, F. **Los peces marinos de Venezuela**. Fundacion Cientifica Los Roques, Volumen III, 295 p., Caracas, 1994.
- CERVIGÓN, F. **Los peces marinos de Venezuela**. Fundacion Cientifica Los Roques, Volumen IV, 254 p., Caracas, 1996.
- COUTO, L.M.M.R.; VASCONCELOS FILHO, A.L. Estudo ecológico da região de Itamaracá, Pernambuco - Brasil. VIII sobre a biologia de *Chaetodipterus faber* (Broussonet, 1782) Pisces – Eppiphidae, no Canal de Santa Cruz. **Trab. Oceanogr. Univ. Fed. PE**, Recife, v.15, p.311-322, 1980.
- DAY, J.W. Jr.; HALL, C.A.S.; KEMP, W.M. & YAÑES-ARANCIBIA, A. **Estuarine Ecology**. John Willey & Sons Inc., 558 p., New York, 1989.
- DEEGAN, L.A.; THOMPSON, B.A. The ecology of fish communities in the Mississippi river deltaic plain, p. 35-56, in Yáñez-Arancibia, A. (ed.), **Fish community ecology in estuaries and coastal lagoons: towards an ecosystem integration**. UNAM, 654 p., México.
- ESKINAZI, A.M. Lista preliminar dos peixes estuarinos de Pernambuco e estados vizinhos (Brasil). **Trab. Oceanogr. Univ. Fed. PE**, Recife, v. 9/11, p. 265-274, 1970.
- ESKINAZI, A.M. Peixes do Canal de Santa Cruz – Pernambuco - Brasil. **Trab. Oceanogr. Univ. Fed. PE**, Recife, v. 13, p. 283-302, 1972.
- ESKINAZI-LEÇA, E.; MACEDO, S.J.; PASSAVANTE, J.Z.O. Estudo ecológico da região de Itamaracá, Pernambuco-Brasil. V composição e distribuição do microfitoplâncton na região do Canal de Santa Cruz. **Trab. Oceanogr. Univ. Fed. PE**, Recife, v. 15, p. 185-262, 1980.
- FIDEM. **Proteção das áreas estuarinas**. Fundação de Desenvolvimento da Região Metropolitana do Recife, Recife, 1984.
- FIGUEREDO, J.L.; MENEZES, N.A. **Manual de peixes marinhos do Sudeste do Brasil. II Teleostei (1)**. Museu de Zoologia. Universidade de São Paulo, 110 p., São Paulo, 1978a
- FIGUEREDO, J.L.; MENEZES, N.A. **Manual de peixes marinhos do Sudeste do Brasil. III Teleostei (2)**. Museu de Zoologia. Universidade de São Paulo, 90 p., São Paulo, 1978b.

- FIGUEREDO, J.L.; MENEZES, N.A. **Manual de peixes marinhos do Sudeste do Brasil. III. Teleostei (2)**. Museu de zoologia da Universidade de São Paulo, 90 p., São Paulo, 1980.
- FIGUEREDO, J.L.; MENEZES, N.A. **Manual de peixes marinhos do Sudeste do Brasil. VI. Teleostei (5)**. Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo, 108 p., São Paulo, 2000.
- FLORES MONTES, M.J. **Variação nictemeral do fitoplâncton e parâmetros hidrológicos no Canal de Santa Cruz, Itamaracá, PE**. Dissertação de Mestrado, Departamento de Oceanografia, Universidade Federal de Pernambuco, 124 p., Recife, 1996.
- KEMPF, M. Nota preliminar sobre os fundos costeiros da região de Itamaracá (norte do Estado de Pernambuco). **Trab. Oceanogr. Univ. Fed. PE**, Recife, v.9/11, p. 95-110, 1970.
- LACERDA, L.D. Florestas de beira-mar. **Ciência Hoje**, v. 3, n. 13, p.62-70. 1984.
- LOWE-McCONNELL, R.H. **Ecological studies in tropical fish communities**. Cambridge University Press, 382 p., Cambridge, 1987.
- MACEDO, S.J. **Fisioecologia de alguns estuários do Canal de Santa Cruz – Itamaracá-PE**. Dissertação de Mestrado, Departamento de Fisiologia Geral, Universidade de São Paulo, 121 p., São Paulo, 1974.
- MEDEIROS, C. **Circulation and mixing processes in the Itamaracá estuarine system, Brazil**. Ph.D. Thesis, University of South Carolina, 231 p., 1991.
- MENEZES, N.A.; FIGUEIREDO, J.L.. **Manual de peixes marinhos do Sudeste do Brasil IV. Teleostei (3)**. Universidade de São Paulo, Museu de Zoologia, 96 p., São Paulo, 1980.
- MENEZES, N.A.; FIGUEIREDO, J.L. **Manual de peixes marinhos do Sudeste do Brasil V. Teleostei (4)**. Universidade de São Paulo, Museu de Zoologia, 105 p., São Paulo, 1985.
- NELSON, J.S. **Fishes of the world**. John Wiley & Sons, 600 p., New York, 1994.
- OLIVEIRA, A.M.E. **Composição e distribuição ecológica da ictiofauna no estuário do Rio Pacoti/Ceará/Brasil**. Tese de Professor Titular, Departamento de Biologia, Universidade Federal do Ceará, 154 p., Fortaleza, 1993.
- PARANAGUÁ, M.N.; NEUMAN-LEITÃO, S.; MELO, R.L.S.; COELHO, P.A.; VASCONCELOS FILHO, A.L.; OLIVEIRA, A.M.E. Management in Northeastern Brazil: found biodiversity, p. 69-77 in Tiezzi, E.; Brebbia, C.A.; Usó, J.L. (eds.), **Ecosystems and sustainable development II**. Boston Witpress, Southampton, 1999.
- ROMAN, B. **Peces marinos de Venezuela – Claves dicotomicos de las familias**. Fundacion La Salle de Ciencias Naturales, Contr. 47, 105 p., Caracas, 1977.
- VASCONCELOS FILHO, A.L. **Interações tróficas entre peixes do Canal de Santa Cruz (Pernambuco – Brasil)**. Tese de Doutorado, Departamento de Oceanografia, Universidade Federal de Pernambuco, 184 p., Recife, 2001.
- VASCONCELOS FILHO, A.L.; NEUMAN-LEITÃO, S.; ESKINAZI-LEÇA, E.; SCHWAMBORN, R.; OLIVEIRA, A.M.E. & PARANAGUÁ, M.N. Trophic interactions between fish and other compartment communities in a tropical estuary in Brazil as indicator of environmental quality, p. 173-183, in Tiezzi, E.; Brebbia, C.A.; Usó, J.L.

(eds.), **Ecosystems and sustainable development IV**. Boston Witpress, Southampton, 2003.

VASCONCELOS FILHO, A. L.; OLIVEIRA, A.M.E. Composição e ecologia da ictiofauna do Canal de Santa Cruz (Itamaracá – PE, Brasil). **Trab. Oceanogr. Univ. Fed. PE**, Recife, v 27, n.1, p.101-103, 1999.

YÁÑEZ-ARANCIBIA, A. The estuarine nekton: why and how. An ecological monograph, p.1-8, *in* Yañez-Arancibia, A. (ed.), **Fish community ecology in estuaries and coastal lagoons: towards an ecosystem integration**. México, 1985.



## A CATA DE CRUSTÁCEOS E MOLUSCOS NO MANGUEZAL DO RIO CAMARAGIBE – ESTADO DE ALAGOAS: ASPECTOS SÓCIO-AMBIENTAL E TÉCNICO-ECONÔMICO

Emanuel Roberto de Oliveira Botelho<sup>1</sup>  
Maria do Carmo Ferrão Santos<sup>1</sup>

### RESUMO

Este trabalho foi executado no período de março de 2000 a julho de 2001, na área compreendida entre as coordenadas 09°18'44,3"S - 35°25'41,2"W e 09°17'56,4"S - 35°25'58"W, no estado de Alagoas. No trabalho é apresentada a relação entre a comunidade produtiva (marisqueiras e catadores) do manguezal do Rio Camaragibe e o meio ambiente, com enfoque dos aspectos técnico-econômico, ambiental e produtivo. São analisados conflitos sociais e os impactos ambientais decorrentes das ações antrópicas impostas ao meio ambiente. Foram entrevistadas 306 pessoas (168 homens e 138 mulheres), dentre os quais 76 têm a pesca como principal atividade, sendo 51 (30%) homens e 25 (18,1%) mulheres. A agricultura foi definida como principal atividade para 88 entrevistados dos quais 85 (50%) eram do sexo masculino e 3 (2%) do sexo feminino. Entre os entrevistados 53,1% despenderam mais de quatro horas de trabalho por dia de pesca, outros 34,0% trabalham entre três e quatro horas por dia de pesca, e apenas 12,7% dos entrevistados dedicam menos de três horas por dia. Quanto à duração da atividade semanal de trabalho, 55,5% pescam por menos de três dias, 18,5% pescam entre três e quatro dias e 25,7% pescam por mais de quatro dias. Entre os entrevistados, a faixa etária 31-40 anos de idade predominou sobre as demais; 84 indivíduos compuseram esta faixa, sendo 43 (25,6 %) do sexo masculino e 41 (29,7%) do sexo feminino. Os catadores de crustáceos possuem maior poder aquisitivo do que os catadores de moluscos.

**Palavras-chave:** manguezal, meio ambiente, catadores, pescarias, Alagoas, Brasil.

### ABSTRACT

**On the collection of crabs and mollusks at the Camaragibe River mangrove ecosystem, Alagoas State: socio-environmental and technical-economic aspects**  
The present research work was executed from March, 2000 through July, 2001, at an bound by the coordinates 09°18'44,3"S - 35°25'41,2"W and 09°17'56,4"S - 35°25'58"W, at Alagoas State, Brazil. The main objective of this survey was to set up a relationship between the productive community (mollusk and crab collectors) that works on a mangrove ecosystem and the environment by addressing technical-economic, environmental and productive aspects. Social-related conflicts with and environmental impacts were also analyzed. A total of 306 people (168 men and 138 women) were interviewed among whom 51 fishermen (30%) and 25 fisherwomen (18.1%) have fishing as the main working activity. Agriculture was defined as the main working activity for 88 people, 85 of them (50%) being men and

---

<sup>1</sup> Analista Ambiental do IBAMA.

3 (2%) women. Working times per day of more than four hours, between three and four hours and less than four hours were exerted by 53.1%, 34.0% and 12.7% of the analyzed sample. The others 34% of community work between three to four hours per day in the fisheries activity and only 12.7% dedicates less than three hours per day to this activity. In what concerns to the number of the days a week dedicated to the fishery activity, we have 55.5% fishing less than three days, 18.5% between three to four days and 25.7% more than four days. Among the interviewed people, the age class of 31-40 years old was predominant among the others, 84 individuals were in this class, being 43 (25.6%) men and 41 (29.7%) women. The *catadores* (crab fishermen) had higher purchasing power than the *marisqueiras* (mollusk fishermen).

**Key words:** mangrove, environment, crab fishermen, fisheries, Alagoas State, Brazil.

## INTRODUÇÃO

Na costa brasileira é marcante a presença dos manguezais, que desempenham relevante importância bioecológica para a diversidade florística e faunística dos ecossistemas estuarino e marinho. Também atendem parte das necessidades protéicas das populações ribeirinhas que consomem muitos dos organismos ali existentes, sendo ainda fonte geradora de renda para muitas famílias residentes no seu interior e arredores, com a venda de peixes, crustáceos e moluscos. Os habitantes que vivem à beira-mar ou à beira dos manguezais, deltas dos rios e lagunas dispõem de maior teor de proteína em sua dieta, obtida através dos peixes, crustáceos e moluscos, do que os que vivem distante em áreas interiores (Castro, 1984).

No Brasil, é comum a substituição de florestas por culturas como, por exemplo, pastagens e cana-de-açúcar, comprometendo a sustentabilidade do meio ambiente em relação aos fatores ambientais, ciclo da chuva, macro e micronutrientes e estabilidade do solo, com efeito na produtividade das áreas de manguezais. O litoral alagoano não foge às características gerais, e ali são encontradas extensas áreas ocupadas por pastagens, coqueirais e canaviais em locais próximos aos manguezais. O uso de defensivos agrícolas, como os carrapaticidas e os inseticidas, também tem sido responsável pela degradação dos ambientes, afetando o equilíbrio das populações naturais.

O uso de métodos e aparelhos de pesca nocivos às comunidades pesqueiras exploradas tem sido uma constante no Brasil e, especificamente no Nordeste, cita-se a pesca com explosivos, a cata de caranguejo-uçá com "redinhas" e o uso de redes com malhas de dimensão abaixo da permitida (Botelho *et al.*, 2000).

Outro fator de degradação ambiental tem sido o crescente número de pessoas que se dedicam a exploração dos recursos naturais como meio de sobrevivência, oriundos do processo de urbanização intensiva e desordenada nas cidades litorâneas, o que deixam os ecossistemas costeiros, principalmente o manguezal, vulneráveis a ações antrópicas de caráter negativo.

O Estado de Alagoas possui importantes áreas estuarinas. Neste trabalho se dá destaque ao manguezal do Rio Camaragibe por estar inserido numa Área de Proteção Ambiental, APA dos Corais, compreendida desde Tamandaré (PE) e Paripueira (AL), com cerca de 170 km.

Este trabalho tem por objetivo avaliar os aspectos tecnológicos, econômicos e ambientais da catação de organismos estuarinos, com enfoque na relação das populações tradicionais envolvidas na cata e captura de crustáceos e moluscos. Também é objetivo do trabalho estimar o potencial de cada uma das espécies de valor comercial exploradas em diversos pesqueiros.

## MATERIAL E MÉTODOS

Este trabalho foi executado no período de março de 2000 a julho de 2001, como parte do subprojeto “Caracterização sócio-ambiental do sistema produtivo das pescarias nos manguezais do Rio Formoso, Pernambuco e do Rio Camaragibe, Alagoas” com apoio financeiro do projeto “Recifes Costeiros”, executado pelo consórcio Universidade Federal de Pernambuco/Fundação Mamíferos Aquáticos (IBAMA)/Banco Interamericano de Desenvolvimento. O projeto teve execução e apoio logístico no Centro de Pesquisa e Gestão de Recursos Pesqueiros do Litoral Nordeste/ IBAMA.

A área de estudo está compreendida entre as coordenadas 09°18'44,3"S - 35°25'41,2"W e 09°17'56,4"S - 35°25'58"W, com abrangência no Estado de Alagoas, entre Barra de Camaragibe e a localidade de Bom Despacho (Figura 1). O sistema estuarino está inserido no município de Paço de Camaragibe, Alagoas, 70 km ao norte do município de Maceió, cujo rio principal é o Camaragibe (Figura 1).

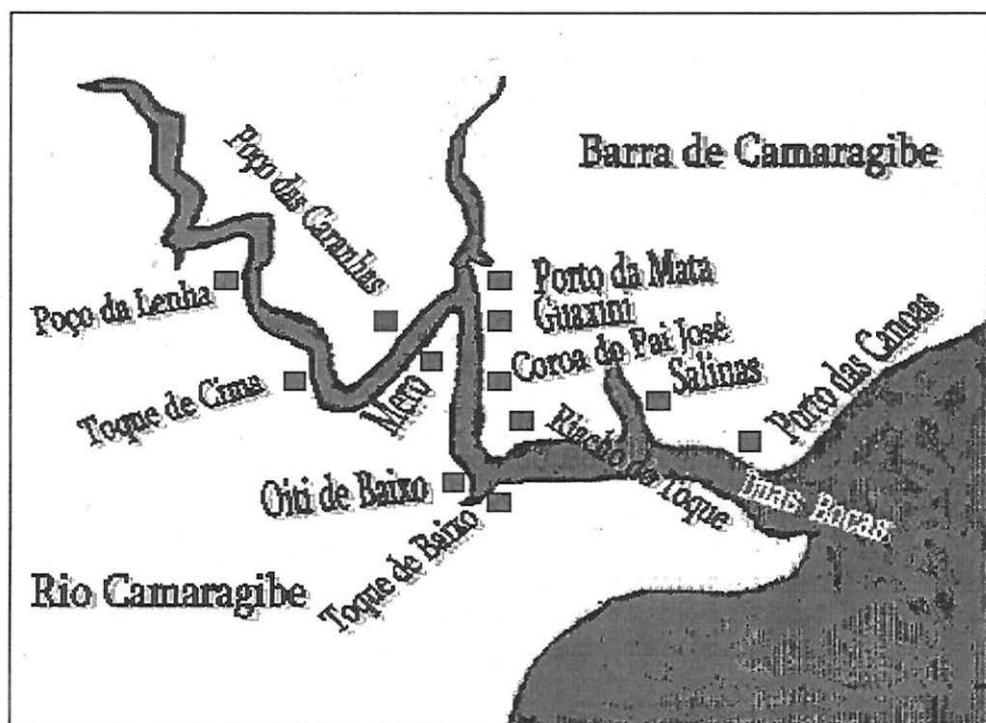


Figura 1 - Localização dos principais pesqueiros explorados no manguezal do Rio Camaragibe (Barra de Camaragibe – Alagoas), entre março de 2000 e julho de 2001.

Foram aplicados 306 questionários de março a dezembro de 2000, com os pescadores e pescadoras, tendo como objetivo conhecer a sócio-economia da população responsável pela exploração da cata e captura de crustáceos (siri, aratu, guaiamum, caranguejo-uçá) e moluscos (ostra, berbigão, taioba, unha-de-velho, marisco-redondo, sururu) no manguezal do Rio Camaragibe, em Alagoas.

Na aplicação dos formulários se buscou saber as seguintes informações sobre o pescador e a pesca: nome, idade e sexo do pescador(a), local de residência, grau de instrução, profissão (definindo o tipo – se única, principal ou secundária), tempo dedicado à pesca (até 2 dias, de 2 a 4 dias e mais de 4 dias), tempo dedicado à pesca por dia de trabalho (até 2 horas, de 2 a 4 horas e mais de 4 horas), meses dedicados a pesca, métodos e aparelhos de captura, produção e receita obtida com a atividade extrativa.

Nas amostragens biológicas diárias se identificou a espécie capturada com contagem dos indivíduos. Para os crustáceos, quando possível, se retirava uma subamostra para caracterização do indivíduo quanto a seu comprimento e sexo. As seguintes medidas (mm) foram determinadas: comprimento do cefalotórax – CC (medida tomada no plano de simetria sobre o dorso do corpo, a partir da margem anterior da frente à margem posterior da carapaça do indivíduo) e largura do cefalotórax – LC (medida tomada com o paquímetro sobre o dorso do corpo de uma margem lateral à outra). Toda a biodiversidade explorada foi identificada em nível de família e espécie, com a colaboração de pesquisadores dos Departamentos de Zoologia e Oceanografia da Universidade Federal de Pernambuco.

A receita (R) que um pescador obterá por dia de trabalho capturando uma única espécie foi estimada a partir da expressão:

$$R = \frac{\text{captura em indivíduos por pescador} - \text{dia}}{\text{número de indivíduos na unidade de comercialização}} \times \text{custo da unidade de comercialização}$$

Assumindo-se que um pescador trabalha em média 20 dias por mês, estima-se a receita mensal de um pescador pela multiplicação da receita diária por 20.

Neste trabalho, considera-se marisqueira a pessoa que apanha, cata ou marisca com as mãos ou com auxílio de ferramentas (foice, facão ou enxadas), moluscos bivalves ocorrentes em ambiente estuarino; a maioria das marisqueiras também captura siris.

Sempre que possível, foram registrados os impactos existentes no ambiente estuarino, atinentes às ações antrópicas relacionadas com a pesca artesanal.

Nos locais levantados, foram feitos registros das posições geográficas dos pesqueiros, os quais receberam as denominações já reconhecidas pela própria comunidade local. Nesses pontos plotados no mapa do manguezal do Rio Camaragibe constam as informações sobre as espécies exploradas.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os usuários que exploram crustáceos e moluscos no manguezal do Rio Camaragibe moram na localidade de Barra de Camaragibe e, em sua maioria, consideram os recursos naturais existentes nesse ecossistema como fonte de proteína e renda

única ou complementar. Os moradores de Bom Despacho, em geral oriundos da agroindústria e da agropecuária, exercem a atividade de pesca sazonalmente, considerando os recursos pesqueiros do referido manancial como alimento e renda complementar para a família.

Os grupos etários mais jovem (8 a 11 anos) e mais velho (maiores de 70 anos) estiveram formados exclusivamente de pessoas do sexo masculino e representaram respectivamente 1,2% e 1,8% dos entrevistados. O grupo etário masculino de maior representatividade na amostra concentra-se entre 12 e 20 anos (26,2%), seguido de perto pelo grupo de 31 a 40 (25,6%) e pelo grupo etário 21 a 30 anos (21,4%). Homens com idade entre 41 e 70 anos representaram 23,8% dos entrevistados. No que concerne ao sexo feminino, tem-se que os grupos etários 21 a 30 anos e 31 a 40 anos, com 31,9% e 39,7%, foram os mais bem representados; os demais grupos tiveram participações muito próximas, variando em torno de 10,0%, excetuando-se o grupo etário 61 a 70 anos que esteve representado por apenas 5,1% das mulheres entrevistadas (Tabela 1). A comunidade pesqueira da área estuarina do Rio Camaragibe está representada por um percentual muito elevado de pessoas jovens e de meia-idade, pois 74,4% dos homens e 73,2% das mulheres têm idade inferior ou igual a 40 anos.

Tabela 1 – Estrutura etária da comunidade pesqueira entrevistada na área estuarina do Rio Camaragibe – Alagoas, no período de março de 2000 a julho de 2001.

Grupo etário (anos de idade)	Sexo			
	masculino		feminino	
	n	%	n	%
08 - 11	2	1,2		
12 - 20	44	26,2	16	11,6
21 - 30	36	21,4	44	31,9
31 - 40	43	25,6	41	29,7
41 - 50	18	10,7	17	12,3
51 - 60	13	7,7	13	9,4
61 - 70	9	5,4	7	5,1
> 70	3	1,8		
Total	168	100,0	138	100,0

Na pesca marítima, prioritariamente realizada por homens, o percentual de envolvimento de pessoas com idade inferior a 20 anos é de 11,6% e o percentual de engajamento de pessoas com mais de 60 anos é de 0,9% (Vasconcelos *et al.*, 2003). Os dados do presente trabalho mostram que o engajamento das pessoas na faina pesqueira estuarina acontece mais cedo e termina mais tarde: 27,4% dos homens têm menos de 20 anos e 7,2% têm mais de 60 anos (Tabela 1). Talvez por se tratar de atividade que exige maior esforço físico, os homens se iniciam na pesca marítima com maior idade comparada com a pesca estuarina, ao mesmo tempo em que têm menor permanência. A lei nº 8.069, de 13 de julho de 1990, que criou o "Estatuto da Criança e do Adolescente", no artigo 60 afirma que "é proibido qualquer trabalho a menores de quatorze anos de

idade, salvo na condição de aprendiz”. No entanto, constatou-se que 1,2% dos pescadores da área estuarina do Rio Camaragibe, possuíam idade igual ou inferior a 14 anos, fato que parece ser uma prática comum no Nordeste, onde as comunidades pesqueiras de ambientes estuarinos sempre estiveram desassistidas pelo poder público. “É necessário erradicar a pobreza como um imperativo ético, social, econômico e ambiental” (Boff, 2000).

Não se pode negar a pobreza existente entre os trabalhadores do meio rural, quer sejam eles da agroindústria ou da agropecuária, fato que se agrava nos períodos de entre-safra, com a redução dos postos de trabalho. Também é evidente a pobreza entre os pescadores nos últimos anos com a redução dos estoques pesqueiros, o que estimula a participação de menores na faina de trabalho, como forma de complementação da renda familiar.

Os dois sexos apresentam elevada proporção de analfabetos, que atingiu os valores de 45,2% (homens) e 42,8% (mulheres). Da mesma forma, também deve ser considerada elevada a frequência de habitantes que estão cursando o primeiro grau menor, estando os homens representados por 36,3% e as mulheres por 24,6%. Apenas 4,8% dos homens e 8,7% das mulheres concluíram o primeiro grau menor. Entre os homens, 5,4% cursam o primeiro grau maior e 3,0% o concluíram. Entre as mulheres 12,3% estão cursando o primeiro grau menor, sendo que 7,2% o concluíram. É muito baixa a frequência de pessoas que iniciam os concluem o segundo grau. Entre os homens 5,4% iniciaram o segundo grau, sem que nenhum o tenha concluído. Entre as mulheres 3,6% iniciaram o segundo grau e apenas 0,7% concluíram (Tabela 2). A análise dos dados parece indicar que um maior percentual de homens inicia os estudos, sendo que as mulheres permanecem por mais tempo na escola.

Tabela 2 – Distribuição de frequência, por grau de instrução e sexo, dos membros da comunidade pesqueira entrevistada na área estuarina do Rio Camaragibe – Alagoas, no período de março de 2000 a julho de 2001.

Grau de instrução		Sexo			
		masculino		feminino	
		n	%	n	%
Primeiro grau menor	analfabeto	76	45,2	59	42,8
	incompleto	61	36,3	34	24,6
	completo	8	4,8	12	8,7
Primeiro grau maior	incompleto	9	5,4	17	12,3
	completo	5	3,0	10	7,2
Segundo grau	incompleto	9	5,4	5	3,6
	completo			1	0,7
Total		168	100,0	138	100,0

Vasconcelos *et al.* (2003) estimaram um percentual de 12,6% de pescadores analfabetos na pesca marítima do Rio Grande do Norte, dado que confirma a baixa escolaridade dos pescadores das áreas estuarinas quando comparados com os pescadores marítimos.

As pessoas residentes na área estuarina do Rio Camaragibe, na sua maioria, desenvolvem pelo menos duas atividades, uma principal e outra secundária. Elevado percentual de homens (50,6%) se dedica à agricultura, o qual diminui consideravelmente quando se trata das mulheres, passando para 2,2%. Entre os homens 30,4% se dedicam à pesca e entre as mulheres 18,1% estão engajadas nessa atividade. Uma proporção muito elevada de mulheres (60,1%) está dedicada a atividades do lar, com participação nula por parte dos homens. Proporções equivalentes de homens (14,3%) e de mulheres (15,9%) se dedicam a estudar (Tabela 3). Ao se comparar as atividades de agricultura e de pesca, se observa um crescimento proporcionalmente maior das mulheres na atividade de pesca, muito provavelmente como resultado da sua participação na cata de siris (*Callinectes exasperatus* Gerstaecker, 1856; *C. bocourti* A. Milne Edwards, 1879; *C. sapidus* Rathbum, 1896) e ostra (*Crassostrea rhizophorae* Guilding, 1828).

Tabela 3 – Distribuição de freqüência, por profissão e sexo, dos membros da comunidade pesqueira na área estuarina do Rio Camaragibe – Alagoas, no período de março de 2000 a julho de 2001.

Profissão principal	Sexo			
	masculino		feminino	
	n	%	n	%
agricultor(a)	85	50,6	3	2,2
pescador(a)	51	30,4	25	18,1
do lar			83	60,1
estudante	24	14,3	22	15,9
outros	8	4,8	5	3,6
Total	168	100,0	138	100,0

Dos pescadores marítimos do Rio Grande do Norte, aproximadamente, 66% trabalham diretamente na pesca, 13,7% são marisqueiras e 20,35% e não têm a pesca como atividade principal ou única (Vasconcelos *et al.*, 2003). Os nativos de Barra de Camaragibe que não tem nenhuma alternativa de renda recorrem à exploração dos recursos pesqueiros do estuário como forma de sobrevivência, por ser esta uma atividade que não requer habilidades técnicas especiais para sua execução.

Vale salientar, que perante as necessidades vivenciadas pelas donas de casa e suas famílias, 60,1%, destas buscam sobreviver dos bens de serviços produzidos nos manguezais, muitos dos quais são considerados “gratuitos” e os cursos decorrentes de sua degradação, tidos como “externalidades” (Diegues, 2001).

A maioria dos indivíduos entrevistados (53,1 %) depende mais de quatro horas de trabalho por dia de pesca, o que significa dizer que permanecem por todo período possível na atividade entre duas marés consecutivas. Outros 34,2% dos indivíduos da comunidade trabalham entre três e quatro horas por dia de pesca. Indivíduos que se dedicam por mais de quatro horas por dia na atividade de pesca devem ser assumidos como pessoas que têm na pesca a atividade principal e as pessoas que dedicam de

três a quatro horas por dia na pesca devem ter na pesca a atividade secundária. Apenas um percentual de 12,7% dos indivíduos da comunidade dedica menos de três horas por dia à atividade de pesca, nesse caso considerada como de subsistência. Entre os indivíduos amostrados, um total de 55,8% vai ao manguezal menos de duas vezes por semana e 25,7% mais de quatro vezes por semana, tendo a pesca, como atividade principal. Pessoas que têm a pesca como atividade secundária dedicam três a quatro dias por semana. Elevado percentual dos entrevistados (91,8%) pesca ao longo de todo o ano (Tabela 4).

Tabela 4 – Tempo dedicado às atividades de pesca pelos membros da comunidade pesqueira na área estuarina do Rio Camaragibe – Alagoas, no período de março de 2000 a julho de 2001.

Tempo de dedicação		frequência	
		absoluta	relativa
horas/dia	< 3	37	12,7
	3 a 4	100	34,2
	> 4	155	53,1
Total		292	100,0
dias/semana	< 3	163	55,8
	3 a 4	54	18,5
	> 4	75	25,7
Total		292	100,0
período	Janeiro a dezembro	268	91,8
	setembro a março	6	2,1
	abril a agosto	10	3,4
	semana da quaresma	8	2,7
Total		292	100,0

O siri parece ser a espécie mais importante nas capturas realizadas na área estuarina do Rio Camaragibe, já que foi citado por 24,2% dos pescadores como a espécie de maior ocorrência nas capturas. Logo em seguida vem a ostra com 18,5% das citações. O berbigão (*Anomalocardia brasiliensis*, Gmelin, 1971) e o aratu (*Goniopsis cuentada*, Latreille, 1803) também foram citados em proporções maiores do que 10,0%. Todas as demais espécies citadas participaram com menos de 10,0% das citações: unha (*Tagelus plebicus*, Lighfoot, 1786) – 9,5%; taioba (*Iphigenia brasiliensis*, Lamarck, 1818) – 7,7%; marisco (*Luciana pectinata*, Gmelin, 1791) – 6,3%; caranguejo-uçá (*Ucides cordatus cordatus*, Linnaeus, 1763) – 6,2%; guaiamum (*Cardisoma guanhumi*, Latreille, 1825) – 45,0% e sururu (*Mytella guianensis*, Lamarck, 1819) – 0,3% (Tabela 5).

A baixa produção de caranguejo-uçá se deve, principalmente, aos seguintes fatores: (1) aumento do esforço de pesca com a entrada de pescadores na atividade de cata vindos de outras localidades e conseqüente depredação dos estoques pesqueiros; (2) introdução da redinha, instrumento de pesca muito prejudicial, com elevada taxa de mortalidade; (3) pesca durante a andada; (4) contaminação da população por agente

patógeno, que resultou em elevada mortalidade de jovens e adultos. Observe-se a ação altamente danosa sobre os estoques do caranguejo-uçá da pesca com redinha e a cata da espécie nos meses de janeiro a março de cada ano, período de andada, proibida através da portaria do IBAMA numero 034, de 24 de junho de 2003.

Tabela 5 – Frequências de citações das espécies, por importância de ocorrência, nas pescarias realizadas pela comunidade pesqueira na área estuarina do Rio Camaragibe – Alagoas, no período de março de 2000 a julho de 2001.

Espécie	Pescadores	
	n	%
siri	161	24,2
ostra	123	18,5
berbigão	84	12,6
aratu	68	10,2
unha	63	9,5
taioba	51	7,7
marisco	42	6,3
caranguejo-uçá	41	6,2
guaiaumum	30	4,5
sururu	2	0,3
Total	665	100,0

O siri se apresenta como a espécie de maior ocorrência de citações em todos os grupos etários, com a maior citação de 31,0% na faixa etária de 15 a 20 anos. Para os demais grupos as citações variaram entre o máximo de 23,4% no grupo de 34 a 40 anos e o mínimo de 20,7% na faixa etária de 61 a 70 anos. Não parece haver preferência de captura de siri por grupo de idade. Seguem-se, em ordem decrescente de importância, a ostra, o berbigão e o aratu, todos com participações superiores a 10% (TABELA 6).

Tabela 6 – Frequências de citações, por grupo etário, das espécies por importância de ocorrência nas pescarias realizadas pela comunidade pesqueira na área estuarina do Rio Camaragibe – Alagoas, no período de março de 2000 a julho de 2001.

Espécie	Grupo etário (anos de idade)												total	
	15 - 20		21 - 30		31 - 40		41 - 50		51 - 60		61 - 70		n	%
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%		
siri	39	31,0	36	22,9	50	23,4	16	21,6	14	21,5	6	20,7	161	24,2
ostra	13	10,3	29	18,5	50	23,4	16	21,6	12	18,5	3	10,3	123	18,5
berbigão	15	11,9	23	14,6	25	11,7	8	10,8	8	12,3	5	17,2	84	12,6
aratu	10	7,9	14	8,9	22	10,3	8	10,8	9	13,8	5	17,2	68	10,2
unha	16	12,7	13	8,3	23	10,7	4	5,4	4	6,2	3	10,3	63	9,5
taioba	13	10,3	18	11,5	12	5,6	3	4,1	5	7,7		0,0	51	7,7
marisco	5	4,0	10	6,4	13	6,1	7	9,5	3	4,6	4	13,8	42	6,3
caranguejo-uçá	8	6,3	6	3,8	11	5,1	7	9,5	6	9,2	3	10,3	41	6,2
guaiaumum	7	5,6	7	4,5	8	3,7	5	6,8	3	4,6			30	4,5
sururu			1	0,6					1	1,5			2	0,3
Total	126	100,0	157	100,0	214	100,0	74	100,0	65	100,0	29	100,0	665	100,0

Diariamente, cerca de 33,7 % dos 365 pescadores de moluscos atuam na captura de ostra e 23,0% na captura de berdigão, sendo estas as espécies mais intensamente exploradas entre os moluscos. A captura da ostra variou na faixa de 100 - 2.100 ind./pescador-dia, com média de 1.061 ind./pescador-dia, sendo de 132.660 o número total de indivíduos capturados por dia de pesca. A captura do berdigão variou na faixa de 150 - 3.200 ind./pescador-dia, com média de 895 ind./pescador-dia, para uma produção por dia de pesca equivalente a 75.150 indivíduos. A unha (23.440 indivíduos por dia de pesca), a taioba (17.790 indivíduos por dia de pesca) e o marisco (13.640 indivíduos por dia de pesca) são capturados em menor proporção. A captura de sururu, com 690 indivíduos por dia de pesca, é praticamente insignificante (Tabela 7).

Tabela 7 – Dados sobre esforço de pesca e CPUE relativos à pesca de moluscos pela comunidade pesqueira da área estuarina do Rio Camaragibe – Alagoas, no período de março de 2000 a julho de 2001.

Espécies	Estimativas					
	pescador-dia		captura (número de indivíduos/pescador-dia)			
	n	%	mínima	máxima	média	total
ostra	123	33,7	100	2100	1061	132660
berdigão	84	23,0	150	3200	895	75150
unha	63	17,3	200	700	372	23440
taioba	51	14,0	150	700	339	17290
marisco	42	11,5	120	3500	424	13640
sururu	2	0,5	300	390	345	690
Total	365	100,0			573 <sup>(1)</sup>	262870

(1) - média

Para os crustáceos, destaca-se a pescaria de siri com 53,7% da participação dos pescadores, com uma captura na faixa de 20 - 70 ind./pescador-dia, com média de 33 ind./pescador-dia, para uma produção de 5.320 indivíduos por dia de pesca. Considerando-se o número de indivíduos capturados por dia de pesca (10.100 indivíduos por pescador-dia) tem-se que o aratu é a espécie mais importante; 22,7% dos pescadores de crustáceos se dedicam à pesca de aratu e capturam na faixa de 30 - 400 ind./pescador-dia, com média de 149 ind./pescador-dia. O guaiamum é a terceira espécie mais importante em número de indivíduos capturados por dia de pesca – 1.233 indivíduos (Tabela 8).

Na captura do aratu, *Goniopsis cruentata*, em geral se utiliza uma vara amarrada a um pedaço de linha (fibra vegetal ou nylon) e na extremidade fixa-se a isca, carne da própria espécie ou de outros crustáceos, folha de mangue ou casca de frutas regionais. Quando o animal segura a isca com uma das quelas, o pescador suspende o aratu até o balde e o solta (Figura 2).

Tabela 8 – Dados sobre esforço de pesca e CPUE relativos à pesca de crustáceos pela comunidade pesqueira da área estuarina do Rio Camaragibe – Alagoas, no período de março de 2000 a julho de 2001.

Espécies	Estimativas					
	pescador-dia		captura (número de indivíduos/pescador-dia)			
	n	%	mínima	máxima	média	total
siri	161	53,7	20	70	33	5320
aratu	68	22,7	30	400	149	10100
caranguejo-uçá	41	13,7	12	170	67	2732
guaiamum	30	10,0	10	180	41	1233
Total	300	100,0			73 <sup>(1)</sup>	19385

(1) - média

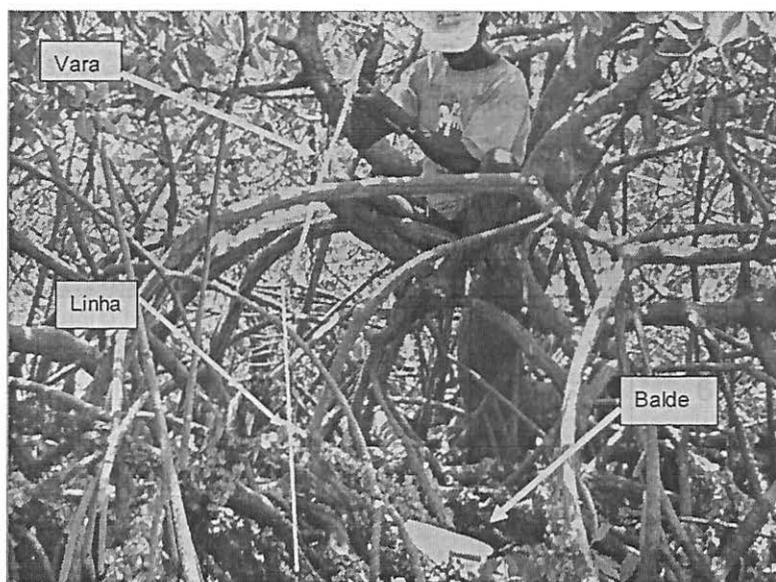


Figura 2 – Pescador com vara, linha e balde para a captura de aratu, *Goniopsis cruentata* - modalidade de pesca utilizada pelos membros da comunidade pesqueira da área estuarina do Rio Camaragibe – Alagoas.

A cata através do braceamento é a mais antiga mas, atualmente, a menos comum, e consiste em retirar o caranguejo-uçá de sua toca, com o braço e, se necessário, introduzindo-o até o fundo. A foice ou o cavador (Figura 3) são utilizados para auxiliar no corte das raízes e alargar o buraco, desobstruindo até possibilitar a passagem do braço. A ratoeira apropriada para a captura do guaiamum, confeccionada com lata de óleo de cozinha, em forma de armadilha, onde uma alça de madeira ligada a um pedaço de arame e, mais para o fundo da lata, a isca (carne e gordura animal, frutas ou casca de

frutas da região) é fixada no arame pela parte interna da lata. A redinha, armadilha confeccionada com fios de saco de ráfia, tem sido a forma mais comum para capturar caranguejo-uçá, *U. cordatus*. (Figura 4).

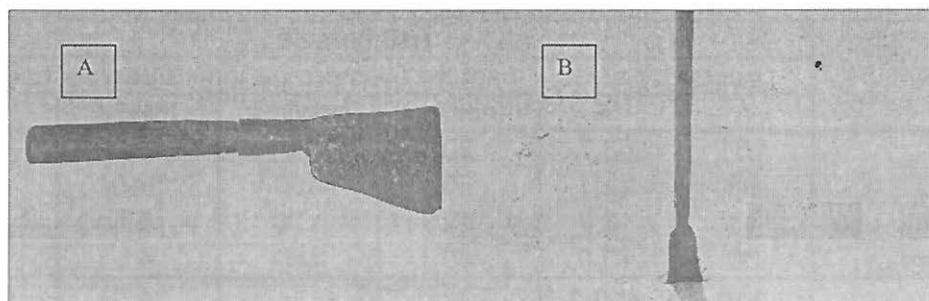


Figura 3 – Modalidades de pesca utilizadas pelos membros da comunidade pesqueira da área estuarina do Rio Camaragibe – Alagoas. (A) Foice e (B) cavador – equipamentos utilizados na mariscagem para a extração de ostra, *Crassostrea rhizophorae*, na cata de sururu, *Mytella* ssp. e outros.

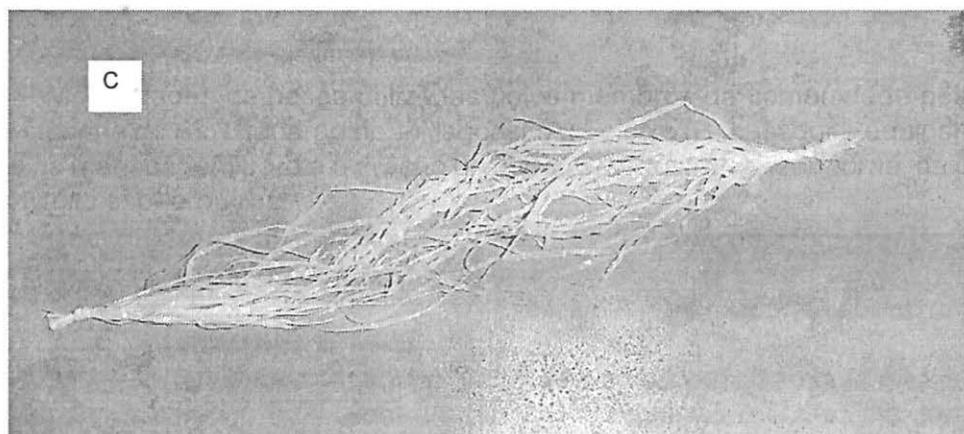
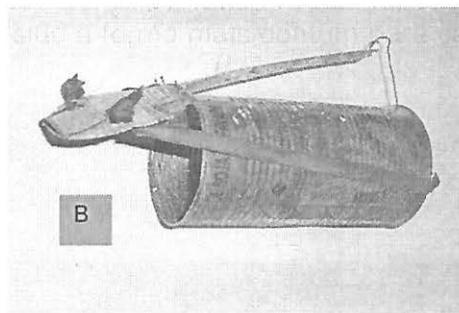
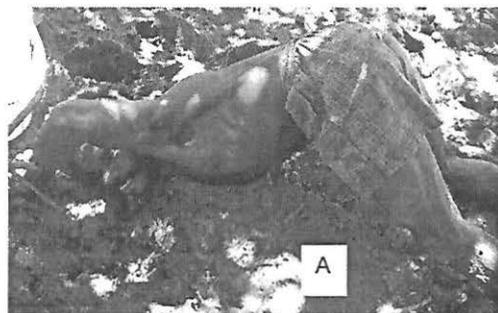


Figura 4 – Modalidades de pesca utilizadas pelos membros da comunidade pesqueira da área estuarina do Rio Camaragibe – Alagoas. (A) Cata por braceamento de caranguejo-uçá, *Ucides cordatus*; (B) ratoeira, utilizada para a captura de guaiamum, *Cardisoma guanhumii*; (C) redinha, armadilha utilizada na captura de caranguejo-uçá.

O gancho, formado de um pedaço de vergalhão (ferro) com uma das extremidades em forma de anzol, pelo qual o animal é fisdado por uma das quelas, é apropriado para a captura do siri-da-lama, *Callinectes danae*. O jereré é o instrumento mais utilizado na captura da maioria das espécies de *Callinectes* spp. O puçá consiste de uma armação de alumínio, ferro ou cipó (vegetal) em forma de cesto, confeccionado com rede própria para pescar, utilizado para capturar o siri, porém com menos intensidade. Os ribeirinhos costumam utilizar eventualmente o covo para capturar o aratu, confeccionado com material de origem vegetal, sendo apropriado para a captura de camarão de rios e estuários (Figura 5).

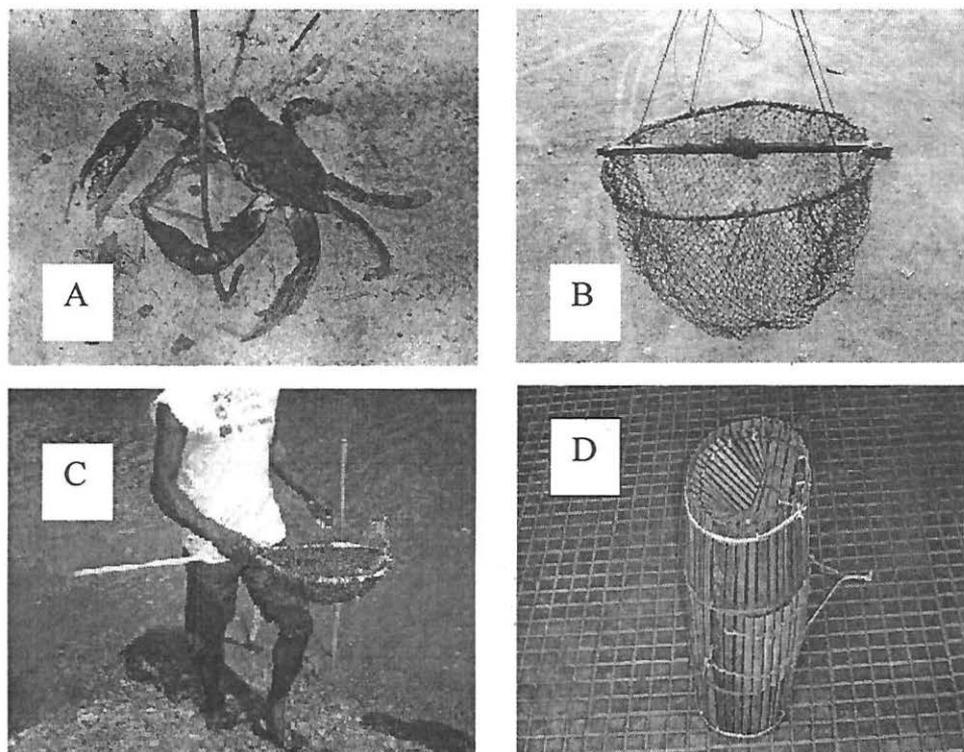


Figura 5 - (A) Gancho utilizado para capturar siri-da-lama, *Callinectes danae* (B); jereré utilizado para capturar siris, *Callinectes* spp.; (C) puçá utilizado para a captura de siris; (D) covão utilizado para a captura de aratu, *Goniopsi cruentada*. Modalidades de pesca utilizadas pelos membros da comunidade pesqueira da área estuarina do Rio Camaragibe – Alagoas.

A foice e o cavador são ferramentas indispensáveis para as marisqueiras que vivem na localidade de Barra de Camaragibe e Bom Despacho, sendo utilizados na extração da ostra, *Crassostrea rhizophorae*, incrustadas nas raízes do mangue-vermelho, *Rhizophorae mangle*, na cata do marisco redondo, *Lucina pectinata*, berbigão, *Anomalocardia brasiliensis*, taioba, *Iphigenia brasiliensis*, sururu, *Mitella* ssp. e a unha-de-velho, *Targelus plebicus*. (Figura 3).

Uma mesma espécie de crustáceo ou molusco pode ser capturada com uma ou mais modalidades de pesca, mas em geral uma delas se destaca como a mais importante (Tabela 9). O caranguejo-uçá (braceamento), o guaiamum (ratoeira), o berbigão, a taioba (gancho) e o sururu (foice) são espécies capturadas por uma única modalidade de pesca. A ostra e a unha são capturadas por duas modalidades de pesca, ainda que a ostra seja predominantemente capturada com o auxílio de uma foice. A unha é capturada indistintamente com o auxílio da foice e do ferro de cavar. O siri e o aratu são espécies capturadas por três modalidades de pesca, sendo que o siri é prioritariamente capturado com jereré e o aratu com linha e isca. O marisco é capturado com três modalidades de pesca, foice – mergulho e foice – ferro de cavar, sem destaque de uma modalidade sobre as demais.

Tabela 9 – Número de indivíduos capturados por pescador-dia e modalidade de pesca utilizada pelos pescadores do estuário do Rio Camaragibe, no período de março de 2000 a julho de 2001.

Modalidade de pesca	captura (número de indivíduos/pescador-dia)									
	siri	aratu	uçá	guaiamum	ostra	berbigão	taioba	unha	marisco	sururu
camboa	140									
braço			2732							
linha e isca		9800								
ratoeira				1233						
foice					114950			13490	6570	690
mergulho e foice					17710				2800	
gancho	406	150				75150	17290			
ferro de cavar								9950	4270	
jereré	4774									
covo		150								
Total	5320	10100	2732	1233	132660	75150	17290	23440	13640	690

braço = braceamento; uçá = caranguejo-uçá

As espécies exploradas no estuário do Rio Camaragibe estão representadas por 10 famílias, das quais 4 são de crustáceos (6 espécies) e 6 de moluscos (6 espécies). Os moluscos estão mais bem representados, perfazendo 91,3% dos indivíduos capturados, sendo a ostra (família Ostreidae; espécie *Crassostrea rhizophorae*) a mais bem representada, com 47,0% dos indivíduos capturados. Segue o berbigão (família Verenidae; espécie *Anomalocardia brasiliiana*) com 26,6%. As espécies, unha de velho – 8,3% (família Solecurtidae; espécie *Targelus plebeius*), taioba – 6,1% (família Donacidae; espécie *Iphigenia brasiliensis*) e marisco redondo – 4,8% (família Lucinidae; espécie *Lucina pectinata*), embora com representatividade bastante inferior à ostra e ao berbigão, estão mais bem representadas do que qualquer das espécies de crustáceo. Entre moluscos os sururus – 0,2% (família Mytilidae; espécies *Mytella charruana* e *Mytella guyanensis*) são as espécies de menor representatividade. O aratu, *Goniopsi cruentada*, da família Grapsidae tem a melhor representatividade entre os crustáceos. Os siris da família Portunidae, com três espécies (*Callinectes exasperatus*, *Callinectes bocourti* e *Callinectes sapidus*) são o segundo grupo mais bem representado entre os crustáceos

– 1,9%. O caranguejo-uçá – 3,6% (família Ocypodidae; espécie *Ucides cordatus*) e o guaiamum – 0,4% (família Gercacinidae; espécie *Cardisoma guanhumi*) têm representação pouco expressiva entre os indivíduos capturados no estuário do rio Camaragibe (Tabela 10).

Tabela 10 - Diversidade biológica das espécies capturadas no estuário do Rio Camaragibe, estado de Alagoas, no período de março de 2000 a julho de 2001.

Família	Nome		Quantidades	
	científico	vulgar	n	%
Portunidae	<i>Callinectes exasperatus</i> (Gerstaecker, 1856)	siri de pedra	5320	1,9
	<i>Callinectes bocourti</i> (A Milne Edwards, 1879)	siri cagão		
	<i>Callinectes sapidus</i> (Rathbun, 1896)	siri branco		
Grapsidae	<i>Goniopsi cruentata</i> (Latreille, 1803)	aratu	10100	3,6
Ocypodidae	<i>Ucides cordatus</i> (Linnaeus, 1763)	caranguejo-uçá	2732	1,0
Gercacinidae	<i>Cardisoma Guanhumi</i> (Latreille, 1825)	Guaiamu	1233	0,4
Ostreidae	<i>Crassostrea rhizophorae</i> (Guilding, 1828)	ostra	132660	47,0
Veneridae	<i>Anomalocardia brasiliiana</i> (Gmelin, 1791)	berdigão	75150	26,6
Mytilidae	<i>Mytella charruana</i> (D'Orbigny, 1846)	sururu	690	0,2
	<i>Mytella guyanensis</i> (Lamarck, 1819)			
Solecurtidae	<i>Tagelus plebeius</i> (Lighfoot, 1786)	unha de velho	23440	8,3
Donacidae	<i>Iphigenia brasiliensis</i> (Lamarck, 1818)	taioaba	17290	6,1
Lucinidae	<i>Lucina pectinata</i> (Gmelin, 1791)	marisco redondo	13640	4,8
Total			282255	100,0

Um total de 13 localidades foi apontado como área de pesca pelos 306 entrevistados que pescam moluscos e crustáceos na região estuarina do Rio Camaragibe. Admitindo-se a frequência de ocorrência como representativa da distribuição da espécie, tem-se que a ostra com ocorrência em 10 (76,9%) localidades (Duas bocas, Salinas, Oiti Baixo, Guaxini, Mero, Porto da Mata, Poço da Caranha, Riacho do Toque, Toque de Cima e Porto da Lenha) apresenta-se como a espécie de maior distribuição na região estuarina do Rio Camaragibe. O aratu e o caranguejo-uçá têm a mesma distribuição em número de localidades, ocorrendo em 7 (53,8%) locais cada uma. O aratu ocorre nas localidades Oiti de Baixo, Guaxini, Mero, Porto da Mata, Poço da Caranha, Riacho do Toque e Toque de Cima. O caranguejo-uçá ocorre nas localidades Oiti de Baixo, Guaxini, Mero, Poço da Caranha, Riacho do Toque, Toque de Cima e Porto da Lenha. A taioba e o berbigão ocorrem em 6 (46,2%) localidades; as duas espécies ocorrem simultaneamente nas localidades Duas Bocas, Toque de Baixo, Porto das Canoas, Salinas e Coroa do Pai José, sendo que a taioba ocorre ainda na localidade Mero e o berbigão na localidade Oiti do Meio. O siri ocorre em 5 (35,8%) localidades – Duas Bocas, Toque de Baixo, Porto das Canoas, Salinas e Porto da Mata. Com ocorrência em 2 (15,4%) localidades foram registrados a unha (Duas bocas e Salinas) e o guaiamum (Porto da Mata e Porto da Lenha). O marisco foi registrado em apenas uma (7,7%) localidade – Toque de Cima. (Tabela 11).

Tabela 11 – Lista das principais espécies mais exploradas, por pescueiro, capturadas no estuário do Rio Camaragibe, estado de Alagoas, no período de março de 2000 a julho de 2001.

nome	Pesqueiro		Principais espécies exploradas
	posição		
	latitude S	longitude W	
Duas bocas	09° 18' 44,3"	35° 25' 41,2"	siri, taioba, berbigão, ostra e unha
Toque de Baixo	09° 18' 49,2"	35° 26' 24,7"	siri, taioba e berbigão
Porto das Canoas	09° 18' 50,0"	35° 25' 09,9"	siri, taioba e berbigão
Salinas	09° 18' 67,0"	35° 25' 72,0"	siri, ostra, taioba, berbigão e unha
Oiti de Baixo	09° 18' 50,9"	35° 26' 31,1"	ostra, berbigão, aratu e caranguejo-uçá
Guaxini	09° 18' 28,2"	35° 26' 36,4"	ostra, aratu e caranguejo-uçá
Mero	09° 18' 22,3"	35° 26' 50,4"	ostra, aratu, taioba e caranguejo-uçá
Coroa do Pai José	09° 18' 39,1"	35° 26' 32,3"	aratu, berbigão e taioba
Porto da Mata	09° 18' 08,4"	35° 26' 31,2"	ostra, marisco, siri, aratu, guaiamu
Poço da Caranha	09° 18' 10,6"	35° 26' 44,8"	aratu, ostra e caranguejo-uçá
Riacho do Toque	09° 18' 56,6"	35° 26' 21,1"	caranguejo-uçá, ostra e aratu
Toque de Cima	09° 18' 49,2"	35° 26' 24,7"	ostra, marisco, aratu e caranuejo-uçá
Porto da Lenha	09° 17' 56,4"	35° 27' 58,0"	ostra, caranguejo-uçá, guaiamum

Ainda com base na Tabela 11, tem-se que o maior número de espécies capturadas (5) por localidade foi registrado em Duas Bocas (siri, taioba, berbigão, ostra e unha), salinas (siri, taioba, berbigão, ostra, unha) e Porto da Mata (siri, ostra, aratu, marisco e guaiamum). Com 4 espécies capturadas têm-se as localidades Oiti Baixo (berbigão, ostra, aratu e caranguejo-uçá), Mero (taioba, ostra, aratu e caranguejo-uçá) e Toque de Cima (ostra, aratu, caranguejo-uçá e marisco). O menor número de espécies capturadas (3) foi registrado nas localidades Toque de Baixo (siri, taioba e Berbigão), Porto das Canoas (siri, taioba e berbigão), Guaxini (ostra, aratu, e caranguejo-uçá), Coroa do Pai José (taioba, berbigão e aratu), poço da Caranha (ostra, aratu e caranguejo-uçá), Riacho do Toque (ostra, aratu e caranguejo-uçá) e Porto da Lenha (ostra, caranguejo-uçá e guaiamum).

O maior número de espécies capturadas (5) por localidade foi registrado em Duas Bocas e Salinas. Com 4 espécies capturadas têm-se as localidades Oiti Baixo, Mero e Toque de Cima. O menor número de espécies capturadas (3) foi registrado nas localidades Toque de Baixo, Porto das Canoas, Guaxini, Coroa do Pai José, Poço da Caranha, Riacho do Toque e Porto da Lenha.

A pesca na região do estuário do Rio Camaragibe, como de resto nas regiões estuarinas do Nordeste, se caracteriza como eminentemente artesanal. O sistema é bastante simples, com pequena infra-estrutura de beneficiamento do pescado e sem qualquer tipo de organização, a exemplo de associativismo ou cooperativismo, com vista à comercialização da captura. Parte da produção é destinada ao consumo familiar e o excedente entregue aos comerciantes da própria comunidade para comercialização. A receita assim gerada é aplicada para suprir outras necessidades da família.

A comercialização dos bivalves na comunidade é feita de forma bastante peculiar; em pratos rasos, quando se comercializa apenas a carne do animal ou em latas para embalagem de manteiga, com capacidade para 20 litros, com o animal ainda nas conchas. Os crustáceos são em geral comercializados por unidade, com exceção feita ao aratu, que tem apenas a carne como produto de comercialização e também é vendido em pratos ou em embalagens de 1 kg.

O processamento dos pescados não segue nenhum critério de higiene sanitária, os alimentos são manipulados com as próprias mãos (a exemplo da retirada da carne dos moluscos e do aratu), são levados a um breve cozimento seguido da carne dos crustáceos e moluscos.

Os resultados a seguir apresentados resultam de estimativas feitas com base nos valores da Tabela 12, assumindo-se que um pescador trabalha em média 20 dias por mês. Os pescadores de siri, caranguejo-uçá e guaiamum, se dedicados apenas à pesca de um destes recursos e com produção média diária como indicado na tabela 12, devem auferir receitas superiores a um salário mínimo (R\$ 360,00). No caso do caranguejo-uçá a receita mensal de um pescador pode alcançar cerca de 2 salários mínimos. Um pescador de guaiamum pode ter receita mensal de até 1,4 salário mínimo. Os pescadores de mariscos obteriam receita próxima a um salário mínimo. Todas as demais atividades apresentaram receitas menores do que um salário mínimo.

Tabela 12 – Valores de comercialização e receita gerada pelos pescados oriundos da atividade pesqueira executada no manguezal do estuário do Rio Camaragibe, estado de Alagoas, no período de março de 2000 a julho de 2001.

Espécie	Comercialização			Captura	Receita (R\$)	
	unidade	Custo da unidade (R\$)	indivíduos na unidade	indivíduos pescador-dia	pescador-dia	mês
ostra	prato	5,00	850	1061	6,24	156,03
berbigão	prato	4,00	1030	895	3,48	86,89
unha de velho	prato	2,00	180	372	4,13	103,33
marisco	prato	2,00	80	424	10,60	265,00
taioba	prato	4,00	600	339	2,26	56,50
sururu	prato	4,00	700	345	1,97	49,29
siri	indivíduo	0,50	1	33	16,50	412,50
aratu	prato	7,00	170	149	6,14	153,38
caranguejo-uçá	indivíduo	0,50	1	67	33,50	837,50
guaiamu	indivíduo	0,50	1	41	20,50	512,50

## CONCLUSÕES

- Os grupos etários masculino de maior representatividade na amostra concentram-se entre 12 e 20 anos (26,2%) e 31 a 40 anos com 25,6%. No que concerne ao sexo feminino, tem-se que os grupos etários 21 a 30 anos e 31 a 40 anos, com 31,9% e 39,7% foram os mais bem representados.
- A comunidade pesqueira da área estuarina do Rio Camaragibe está representada por um percentual muito elevado de pessoas jovens; entre os homens 74,4% têm idade inferior ou igual a 40 anos e entre as mulheres este percentual é de 73,2%.

3. Os dois sexos apresentam elevada proporção de analfabetos: entre os homens 45,2% e entre as mulheres 42,8%. É muito baixa a frequência de pessoas que iniciam e concluem o segundo grau. Entre os homens 5,4% iniciaram o segundo grau, sem que nenhum o tenha concluído. Entre as mulheres 3,6% iniciaram o segundo grau e apenas 0,7% o concluíram.
4. As pessoas residentes na área estuarina do Rio Camaragibe, na sua maioria, desenvolvem pelo menos duas atividades. Elevado percentual de homens (50,6%) se dedica à agricultura, que diminui consideravelmente quando se trata das mulheres, passando para 2,2%. Entre os homens 30,4% se dedicam à pesca e entre as mulheres 18,1% estão engajadas nessa atividade.
5. A maioria das pessoas que se dedicam à pesca (53,1%) depende mais de quatro horas de trabalho por dia de pesca. Outros 34,2% trabalham entre três e quatro horas por dia de pesca. Indivíduos que se dedicam por mais de quatro horas por dia têm na pesca a atividade principal. Apenas 12,7% dos pescadores dedicam menos de três horas por dia a atividade de pesca, com produção direcionada para o consumo familiar. Os indivíduos que vão ao manguezal mais de quatro vezes por semana representam 25,7% dos indivíduos amostrados, tendo na pesca a atividade principal. Pessoas que dedicam três a quatro dias por semana têm a pesca como atividade secundária. Elevado percentual dos entrevistados (91,8%) pesca ao longo de todo o ano.
6. O siri é a espécie mais importante, já que foi citado por 24,2% dos pescadores como a de maior ocorrência nas capturas. A ostra, o berbigão e o aratu também são importantes. A baixa participação do caranguejo-uçá, tido como importante espécie em vários manguezais do Nordeste, parece estar associada a eventuais surtos de mortandade.
7. Cerca de 33,7% pescadores de moluscos atuam na captura de ostra e 23,0% na captura de berbigão, sendo estas as espécies mais fortemente explotadas entre os moluscos. Para os crustáceos, destaca-se a pescaria de siri, com 53,7% da participação dos pescadores.
8. Uma mesma espécie de crustáceo ou molusco pode ser capturada com uma ou mais modalidades de pesca. O caranguejo-uçá (braceamento), o guaiamum (ratoeira), o berbigão e a taioba (gancho) e o sururu (foice) são espécies capturadas por uma única modalidade de pesca. A ostra e a unha são capturadas por duas modalidades de pesca, ainda que a ostra seja predominantemente capturada com o auxílio de uma foice. A unha é capturada indistintamente com o auxílio da foice e do ferro de cavar. O siri e o aratu são espécies capturadas por três modalidades de pesca, sendo que o siri é prioritariamente capturado com jereré e o aratu com linha e isca. O marisco é capturado com três modalidades de pesca, foice – mergulho e foice – ferro de cavar, sem qualquer modalidade se destaque sobre as demais.
9. As espécies explotadas no estuário do Rio Camaragibe estão representadas por 10 famílias, das quais 4 são de crustáceos e 6 de moluscos. Os moluscos estão mais bem representados, perfazendo 91,3% dos indivíduos capturados, sendo a ostra (família Ostreidae; espécie *Crassostrea rhizophorae*) a espécie melhor

representada, com 47,0% dos indivíduos capturados. Segue o berbigão (família Verenidae; espécie *Anomalocardia brasiliiana*) com 26,6%.

10. A pesca na região do estuário do Rio Camaragibe se caracteriza como eminentemente artesanal. O sistema é bastante simples, com pequena infraestrutura de beneficiamento do pescado e sem qualquer tipo de organização, com vista à comercialização da captura. Parte da produção é destinada ao consumo familiar e o excedente entregue aos comerciantes da própria comunidade para comercialização. A receita assim gerada é aplicada para suprir outras necessidades da família.
11. Fica evidenciado que o ecossistema manguezal não oferece condições de sustentabilidade, devido ao elevado nível de exploração de seus recursos pesqueiros e a impactos originados de ações antrópicas predatórias que subtraem riquezas naturais até níveis além da capacidade de recuperação.
12. A comunidade ribeirinha, do Rio Camaragibe em Alagoas, convive com o descaso no tocante aos crimes ambientais praticados até mesmo por membros da própria comunidade, pois ao que parece, consideram que o Estado não assegura a integridade e a vida do denunciante, tampouco acreditam que sejam tomadas providencias satisfatória em relação aos fatos.

## AGRADECIMENTOS

Ao Professor Dr. Mauro Maida, Coordenador do projeto Recifes Costeiros (Universidade Federal de Pernambuco – UFPE); Fundação Mamífero Aquáticos – FMA; Banco Interamericano de Desenvolvimento – BID, pela parceria com o CEPENE, na qual contribuiu com os principais custos envolvidos na execução deste trabalho; ao Professor Dr. Carlos Tassito Corrêa Ivo, ao contribuir na elaboração da enquete e na análise dos dados; ao Professor Dr. José Roberto Botelho de Souza, pela ajuda na identificação das espécies de moluscos alvo deste trabalho; e ao Professor Dr. Petrônio Alves Coelho, pela colaboração na identificação dos crustáceos. Também somos gratos ao pescador Antônio Soares Vanderlei, pela dedicação e colaboração na aplicação da enquete e coleta de material biológico.

## BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

- BOFF, L. **Ecologia: grito da terra, grito dos pobres**. Editora Ática, 329 p., São Paulo, 1995.
- BOFF, L. **Ethos mundial - um consenso mínimo entre os humanos**, Letraviva, Brasília, p. 8, 2000.
- BOTELHO, E.O.B. ; SANTOS, M.C.F. Algumas considerações sobre o uso da redinha na captura do caranguejo-uçá, *Ucides cordatus cordatus* (Linnaeus, 1763) no litoral sul de Pernambuco, **Bol. Téc. Cient CEPENE**, Tamandaré, v. 8, p. 55-71, 2000.
- BUARQUE, C. O pensamento em um mundo Terceiro Mundo, *in Para pensar o desenvolvimento sustentável*. Brasiliense, 166 p., São Paulo, 1993.
- CASTRO, J. **Geografia da fome**, Edições Antares, 10ª edição, 117 p., Rio de Janeiro, 1984.

- CARVALHO, R.C.A.; OLIVEIRA, M.Y.S.; CAMPOS, L.M.A.; FREITAS, S.W.; SILVA, E.C.S. Análise de custo e rentabilidade da captura e beneficiamento de camarão, Estados de Pernambuco e Alagoas, Nordeste do Brasil, 1997 - 1998. **Bol. Téc. Cient. CEPENE**, Tamandaré, v. 8, p. 285, 2000.
- CEPENE/IBAMA. **Relatório parcial do levantamento e investigação da causa mortis do caranguejo-uçá**, Tamandaré, 2002
- DIEGUES, A.C.S. **Ecologia humana e planejamento em áreas costeiras**, NUPAUB, USP, 2ª edição, 225 p., São Paulo.
- DOWBOR, L. Descentralização e meio ambiente, in: **Para pensar o desenvolvimento sustentável**. Brasiliense, 106 p., São Paulo, 1993.
- GONÇALVES, C.W.P. Natureza e sociedade: elementos para uma ética da sustentabilidade, in **Pensando e praticando a educação ambiental na gestão do meio ambiente**. IBAMA, 71 p., Brasília, 2000.
- MARRUL-FILHO, S. **Crise e sustentabilidade no uso dos recursos pesqueiros**; IBAMA, Brasília, 2003.
- NORDI, N. **Os catadores de caranguejo-uçá (*Ucides cordatus*) da região de Várzea Nova (PB): uma abordagem ecológica social**. Tese de Doutorado, Universidade Federal de São Carlos, 107 p., São Carlos, 1992.
- SANTOS, M. **A natureza do espaço**, EDUSP, 304 p., São Paulo, 2002.
- SUDENE. **Ecosistemas e potencialidades dos recursos naturais do Nordeste**. Ministério do Interior, Recife, 1989.
- THIOLLENT, M. **Crítica metodológica, investigação social e enquete operária**. Editora Polis, São Paulo, 1982.
- THIOLLENT, M. **Metodologia da pesquisa-ação**. Cortez, São Paulo, 1988.
- VASCONCELOS, E.M.S.; LINS, E.J.; MATOS, J.A.; JUNIOR, W.; TAVARES, M.M. Perfil socioeconômico dos produtores da pesca artesanal marítima do Estado do Rio Grande Norte. **Bol. Téc. Cient. CEPENE**, Tamandaré, v. 11, 2003, 280p.

# ANÁLISE DA CONSISTÊNCIA ESTATÍSTICA DO PROGRAMA DE COLETA DE DADOS DE DESEMBARQUE DE PESCADO - ESTATPESCA, EXECUTADO PELO IBAMA NO NORDESTE DO BRASIL

José Augusto Negreiros Aragão<sup>1</sup>  
Carlos Artur Sobreira Rocha<sup>2</sup>  
Miguel Petreire Júnior<sup>3</sup>

## RESUMO

O presente trabalho analisa a consistência estatística do programa de coleta de dados de desembarque de pescado, denominado ESTATPESCA, que vem sendo executado pelo IBAMA, na costa do Nordeste do Brasil. Uma descrição detalhada deste programa é apresentada para que se possa compreender a sistemática de coleta e estimação dos desembarques. Foram utilizados os dados das pescarias dos Estados do Ceará em 1993 e do Rio Grande do Norte em 1995. Comparou-se a exatidão das estimativas, obtidas a partir de duas diferentes unidades amostrais, a "captura por barco por mês" e a "captura por viagem", através do erro máximo relativo. As estimativas obtidas através da unidade amostral "captura por viagem" apresentaram, em geral, um menor erro máximo relativo, sendo portanto considerada a mais adequada. Fez-se, então, uma análise das amostras das diversas pescarias para determinar os tamanhos que resultassem num erro máximo relativo aceitável, estipulado em 20%. Estabeleceu-se a relação erro máximo relativo contra tamanho de amostra, procedendo-se ao ajuste das curvas, e calculou-se, para cada pescaria, os tamanhos adequados de amostra. A consistência do processo de estimação foi avaliada considerando-se os locais onde é realizado controle dos desembarques e aqueles onde as estimativas são feitas com base apenas no controle do número de barcos em operação e artes de pesca utilizadas. Concluiu-se pela necessidade de ajustes na metodologia, propondo-se, basicamente, uma mudança na sistemática de coleta de dados, que deve passar a contemplar, de forma contínua, os principais locais de desembarque e, de forma aleatória, os locais de menor importância, com base em uma estratificação espacial. A estimação de desembarques totais deve passar a ser feita por áreas e a estimação de desembarques por localidade apenas para aquelas onde o controle dos desembarques é efetivamente realizado.

**Palavras-chave:** Programa Statpesca, pescarias, desembarque, amostragem, análise estatística.

## ABSTRACT

### **Analysis of the statistical consistency of the fisheries data collection program carried out by IBAMA in Northeast Brazil**

The present paper deals with the statistical consistence of the fish landing data collection program, called ESTATPESCA, carried out by IBAMA, in the Northeast coast of Brazil. A detailed description of the program is presented to allow the understanding of the process

<sup>1</sup> Analista Ambiental do IBAMA.

<sup>2</sup> Professor Visitante da UECE

<sup>3</sup> Professor da Universidade Estadual de São Paulo.

of collection and estimation of total landings. Data on fish landings in Ceará State, in 1993, and in Rio Grande do Norte State, in 1995, were used for the analyses. A comparison of the estimates accuracy was made considering two different sample units, namely "catch per boat per month" and "catch per fishing trip". The objective was to determine the most appropriate sample unit, in this case, the one that presents the lower maximum relative error. The catch per trip was considered the most suitable sample unit and the samples were analysed in order to establish the required sample size for a pre-specified accuracy of 20%. The relation between maximum relative error and sample size was established and the curves adjusted to calculate the adequate sample size for each fishery. The consistence of the process of estimation of the total landings was evaluated considering the places where landing data are collected and the ones where the estimation is done based only in the number of boats operating and fishing gears used. Adjustments in the program are recommended both in the design of the methodology of collection and in the estimation procedures. The continuous collection of landing data should cover all the main landing sites and a random sample methodology should be applied for the other places, based in a spatial stratification. The estimation of the total landings must be done by area. The estimation by landing place should be done only in the ones where the continuous collection is carried out.

**Key words:** Statpesca Program, fisheries, landings, sampling, statistical analysis.

## INTRODUÇÃO

A administração dos recursos pesqueiros fundamenta-se em estudos sobre os padrões e níveis de exploração ao qual estão submetidos os estoques de pescado. Para a realização desses estudos, é fundamental um programa consistente de coleta de dados estatísticos que permita a geração de séries temporais de informações confiáveis sobre as pescarias. Sem estas informações não é possível pretender-se qualquer ingerência racional no setor, seja no sentido de desenvolver, incentivar ou desacelerar a exploração de um recurso qualquer e, assim, fazer uso contínuo e sustentado do mesmo.

No Brasil, até 1967, a geração de dados estatísticos da pesca era responsabilidade do extinto Serviço Estatístico de Produção (SEP), órgão do Ministério da Agricultura, que processava os dados de desembarque, fornecidos pela rede de coleta do IBGE e outras instituições estaduais, e dados sobre exportação e importação, fornecidos pelo Ministério da Fazenda. Em 1967, a extinta Superintendência do Desenvolvimento da Pesca – SUDEPE instituiu uma Assessoria Estatística com o objetivo de tentar melhorar a coleta, geração e divulgação dos dados, porém a proposta apresentada não foi implementada.

O Programa de Pesquisa e Desenvolvimento Pesqueiro do Brasil – PDP, criado através de um convênio entre a FAO e a ex-SUDEPE, iniciou, em 1968, um projeto experimental de coleta de dados básicos da pesca marítima no Estado de Santa Catarina, com o objetivo principal de obter informações sobre o volume de pescado desembarcado. Com o passar do tempo, o programa foi melhorado e estendido para o litoral de outros Estados. A partir de meados dos anos 70, esta era a principal fonte de dados de pesca no país.

Em 1978, terminaram o apoio financeiro e a assessoria técnica prestada pelo convênio com a FAO. Dois anos depois, o PDP e, conseqüentemente, todas as suas

atividades foram incorporadas à SUDEPE e o desenvolvimento dos trabalhos, especialmente algumas atividades consideradas de custo elevado, como a coleta e geração de dados estatísticos, passaram a sofrer um contínuo retrocesso. A partir de 1988, os problemas agravaram-se ainda mais, seja por questões de ordem financeira, administrativa ou política.

A partir de 1989, com a extinção da SUDEPE, foi criado o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis – IBAMA, que incorporou as funções e atribuições da SUDEPE. Numa tentativa de solucionar o problema, o IBAMA iniciou, em 1990, um programa de coleta de dados básicos da pesca no Estado do Ceará, denominado ESTATPESCA. O programa é baseado na teoria da amostragem, a partir da adaptação de métodos recomendados pela Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura – FAO, procurando estabelecer uma sistemática que permitisse compatibilizar custos de coleta com um nível aceitável de confiabilidade dos dados obtidos.

No presente trabalho é apresentada e avaliada a metodologia que vem sendo utilizada no projeto ESTATPESCA, para a coleta de dados de desembarques de pescado, bem como o processo de estimativas das capturas totais, de forma a identificar as falhas da atual sistemática e propor adequações no sentido de melhorar a confiabilidade dos resultados obtidos.

## **MATERIAL E MÉTODO**

O Programa ESTATPESCA consiste de uma série de procedimentos amostrais e um sistema de processamento de dados desenvolvido em linguagem Clipper 5, tendo sido implantado, numa primeira etapa, no Estado do Ceará e, posteriormente, em outros Estados da região Nordeste. O objetivo do programa é a caracterização da pesca, principalmente de pequena escala, através de um “censo estrutural” nos locais de desembarque de pescado e, a partir daí, a definição e implementação de um “programa permanente de coleta de dados”, com vistas à geração de informações para estudos sobre avaliação dos recursos pesqueiros explorados, potenciais pesqueiros alternativos, e análises setoriais diversas.

As informações coletadas na fase atual do programa são as seguintes: (a) locais de desembarque – quantidade, localização, caracterização, hábitos de pesca; (b) embarcações de pesca por tipos – quantidade, características principais (tamanho, tripulação, etc.); (c) artes de pesca – tipos, quantidade por tipo, características principais, espécies capturadas; (d) desembarques – quantidade, por espécie, por aparelho de pesca, por embarcação, por área de pesca, por local, valor; (e) esforço de pesca – número de pescadores por embarcação, número de viagens por barco e por período, duração das viagens, outros (nº de lances, nº de anzóis, etc.); (f) espécies – espécies mais capturadas, períodos de safras, destino da produção (consumo local, venda, descarte, etc.); (g) amostras biológicas – distribuição de frequência de comprimento, estádios de maturidade, proporção sexual (em fase de implementação).

A concepção e elaboração do programa foram feitas com base em revisão bibliográfica, principalmente publicações da FAO, já que não se encontrou no país uma experiência bem sucedida ou devidamente documentada, que pudesse ser utilizada como

subsídio (Gulland, 1966; Bazigos, 1974; Brander, 1975; ACMRR, 1976; Cochran, 1977; Chakaborty, 1979; FAO, 1982; Caddy & Bazigos, 1988; Sparre & Venema, 1992; Fonteles-Filho, 1997).

Para implantar o programa no Estado do Ceará, e posteriormente nos demais Estados do nordeste, foi necessário caracterizar a pesca nos diversos locais de desembarque e, a partir daí estabelecer o esquema e forma de coleta dos dados. A metodologia de trabalho foi então dividida em duas etapas: (1) realização de um censo estrutural com vistas a determinar as características gerais das comunidades e pescarias e (2) delineamento e implantação de um programa amostral permanente de coleta de dados de desembarque.

A partir da experiência do censo estrutural e de um programa experimental de amostragem de desembarques realizado durante três meses, foi delineado o programa de coleta dos dados, considerando-se uma estratificação espacial e temporal, as diversas frotas pesqueiras, as artes de pesca, espécies capturadas e semelhança nas características da operação. Identificou-se pelo menos um local que contemplasse cada estrato ou pescaria (área/mês/frota/aparelho-de-pesca) para coleta dos dados.

Uma pescaria caracteriza-se por uma frota e aparelho-de-pesca semelhantes, operando sobre uma espécie principal ou grupo de espécies, numa mesma área de pesca. Portanto, cada pescaria constitui uma unidade populacional da qual são extraídas as amostras. Vale salientar, também, que a quantidade desembarcada por viagem e captura por viagem são utilizadas como sinônimos neste trabalho, uma vez que se trata basicamente de pescarias de pequena escala, onde os descartes são, em geral, insignificantes e a quantidade desembarcada é bem próxima da capturada.

Para obtenção das estimativas de desembarque, são coletados diferentes tipos de dados conforme as características das pescarias e dos locais de desembarque, bem como dos recursos humanos e materiais disponíveis, que podem ser sistematizados da seguinte maneira: (1) cadastro de embarcações – os dados das embarcações de cada localidade são mantidos em um cadastro elaborado durante o censo, que é atualizado, de forma contínua, contendo informações sobre a localidade, município, nome e tipo da embarcação, nome e apelido do proprietário, comprimento e tonelagem bruta da embarcação, tripulação, pesca principal, aparelho de pesca, tipo de propulsão, número de cilindros/HP e marca do motor, ano de construção, material do casco, sistema de conservação, registros nos órgãos competentes, etc.; (2) controle de embarcações e artes de pesca utilizadas no mês – os tipos e número de embarcações operando em cada localidade e as artes de pesca utilizadas pelas mesmas são acompanhadas com o registro de dados do município, local, mês/ano, código e tipo da embarcação, apelido do proprietário e aparelho de pesca.

A coleta de dados de desembarque, dependendo da localidade e características da pescarias, é feita de diferentes maneiras, conforme descrito a seguir: (1) Controle censitário dos desembarques – existem locais onde a coleta dos dados é total, ou seja, são registradas, diariamente, as quantidades desembarcadas, por todas as embarcações que operam no local; registram-se, portanto, as capturas de todas as viagens de cada embarcação. Isto ocorre quando existe um coletor do IBAMA no local e o número de barcos e/ou intensidade das pescarias permitem; (2) controle de parte das viagens – em

locais onde há um grande número de embarcações que realizam viagens de curta duração, muitas vezes os desembarques ocorrem simultaneamente e não é possível acompanhar todos; assim, registram-se as quantidades capturadas apenas de parte daqueles que ocorrem durante o dia; (3) controle de parte da frota – onde há um elevado número de embarcações e/ou vários tipos de pescarias, também não é possível controlar todos os desembarques; neste caso, somente parte de cada frota, selecionada aleatoriamente, é controlada durante o mês. São registradas as quantidades desembarcadas por cada uma das embarcações selecionadas, em todas as viagens realizadas, de forma a se obter a quantidade total desembarcada pelas mesmas durante o mês; (4) outros controles – em alguns locais não existe coleta e há pescarias que não são cobertas nos locais controlados e, portanto, não se dispõe de informações para estimar o desembarque dessa frota. Nesses locais, estabeleceu-se um esquema que compreende a coleta de dados durante 5 a 7 dias no mês, sendo que cada dia corresponde a um dos diferentes dias da semana em que ocorrem desembarques. As datas de coleta são selecionadas aleatoriamente e com esta sistemática espera-se cobrir a variabilidade que geralmente ocorre em diferentes dias da semana e entre as semanas.

Quando não é possível acompanhar todos os desembarques em certos dias (controle de parte das viagens), ou todos os desembarques das embarcações selecionadas (controle de parte da frota), aplica-se um controle diário paralelo das viagens ocorridas, cujas quantidades desembarcadas não foram registradas, anotando-se os dados do tipo de embarcação, data de saída e chegada, número de pescadores, aparelho de pesca e quantidade utilizada. Desta forma, obtém-se o número de viagens (desembarques) efetivamente realizadas no mês, o que permite a estimação do total desembarcado.

O cálculo das estimativas de desembarque de pescado é realizado mensalmente por pescaria, para cada localidade, município e Estado como um todo, a partir dos dados de desembarque coletados nas localidades controladas e do número de embarcações e artes de pesca utilizadas nas pescarias de cada localidade, conforme os procedimentos descritos a seguir:

(1) Determinação do número de embarcações ativas – o número de embarcações ativas (operando) em cada pescaria, em cada localidade, considerando o tipo de barco e aparelho-de-pesca utilizados, é computado mensalmente, a partir do controle de barcos e aparelhos de pesca.

(2) Totalização dos desembarques controlados – para se obter o desembarque mensal controlado por pescaria, em cada uma das localidades onde é feito o controle dos desembarques, simplesmente totalizam-se as quantidades desembarcadas em todas as viagens controladas no mês:

$$Y_{a,i,j} = \sum_{k=1}^n y_{a,i,j,k}$$

onde,  $Y_{a,i,j}$  = desembarque total controlado na área  $a$ , no local  $i$ , pescaria  $j$ , durante o mês;  $y_{a,i,j,k}$  = quantidade desembarcada na área  $a$ , no local  $i$ , pescaria  $j$  e viagem  $k$ ;  $n$  número de viagens realizadas no mês.

Computam-se ainda os seguintes parâmetros:

$c_{a,i,j}$  = número de viagens cujos desembarques foram controlados na área  $a$ , no local  $i$ , pescaria  $j$ ;  $d_{a,i,j}$  = número de embarcações cujos desembarques foram controlados na área  $a$ , no local  $i$ , pescaria  $j$ .

No caso do controle de parte das viagens, ou controle de alguns dias de desembarque, totaliza-se também, o número de viagens realizadas durante o mês, ou período, e o número total de embarcações que atuaram :

$$t_{a,i,j} = c_{a,i,j} + e_{a,i,j}; f_{a,i,j} = d_{a,i,j} + a_{i,j}$$

onde,  $t_{a,i,j}$  = total de viagens que ocorreram, na área  $a$ , local  $i$ , pescaria  $j$ ;  $c_{a,i,j}$  = número de viagens cujos desembarques foram controlados na área  $a$ , local  $i$ , pescaria  $j$ ;  $e_{a,i,j}$  = número de viagens registradas pelo controle diário do esforço na área  $a$ , local  $i$ , pescaria  $j$ ;  $f_{a,i,j}$  = número de embarcações ativas (operando) na área  $a$ , local  $i$ , pescaria  $j$ ;  $d_{a,i,j}$  = número de embarcações cujos desembarques foram controlados na área  $a$ , no local  $i$ , pescaria  $j$ ;  $a_{i,j}$  = número de embarcações registradas pelo controle diário do esforço na área  $a$ , local  $i$ , pescaria  $j$

(3) Correção do total de viagens realizadas no mês – Caso tenham sido identificadas falhas no procedimento de coleta, o número de viagens controladas não corresponde ao total de viagens realizadas no mês. Para se estimar o total de viagens realizadas no mês, para uma determinada pescaria, utiliza-se um fator de ponderação ( $fp$ ), calculado manualmente a partir do número médio de viagens que cada barco realiza no mês multiplicado pelo número de embarcações operando na localidade, dividido pelo número de viagens controladas:

$$fp = \frac{(\bar{v}_{a,i,j} \cdot f_{a,i,j})}{t_{a,i,j}}$$

onde,  $fp$  = fator de ponderação;  $\bar{v}_{a,i,j}$  = número médio de viagens realizadas por barco na área  $a$ , local  $i$ , pescaria  $j$ , durante o mês;  $f_{a,i,j}$  = número de embarcações ativas (operando) na área  $a$ , local  $i$ , pescaria  $j$ , durante o mês;  $t_{a,i,j}$  = total de viagens realizadas na área  $a$ , local  $i$ , pescaria  $j$ , durante o mês.

A partir do desembarque total controlado, do total de viagens realizadas, do número de embarcações ativas na pescaria, no mês, e, quando for o caso, do fator de ponderação correspondente, estimam-se os desembarques totais para cada pescaria, nos locais controlados, da seguinte maneira, dependendo da sistemática de coleta dos dados adotada:

(1) Controle censitário dos desembarques – o desembarque total estimado corresponde ao desembarque total controlado.

$$\hat{Y}_{a,i,j} = Y_{a,i,j} \cdot fp$$

onde,  $\hat{Y}_{a,i,j}$  = desembarque total estimado na área  $a$ , no local  $i$ , pescaria  $j$ , durante o mês;  $Y_{a,i,j}$  = desembarque total controlado na área  $a$ , no local  $i$ , pescaria  $j$ , durante o mês;  $fp$  = fator de ponderação

(2) Controle de parte da frota – a estimação do desembarque total mensal, para uma certa pescaria, num local controlado, é feita a partir da captura média por embarcação, multiplicada pelo número de embarcações ativas no local, no mês, ponderada, quando for o caso, pelo fator de ponderação. A captura média por embarcação é obtida pela divisão da quantidade total desembarcada controlada pelo número de embarcações controladas.

$$\hat{Y}_{a,i,j} = \bar{y}_{a,i,j} (f_{a,i,j} \cdot fp) \quad \text{e} \quad \bar{y}_{a,i,j} = \frac{Y_{a,i,j}}{d_{a,i,j}}$$

onde,  $\hat{Y}_{a,i,j}$  = desembarque total estimado, para a área  $a$ , local  $i$ , pescaria  $j$ , durante mês;  $\bar{y}_{a,i,j}$  = desembarque médio por embarcação para a área  $a$ , local  $i$ , pescaria  $j$ , durante o mês;  $Y_{a,i,j}$  = desembarque total controlado para a área  $a$ , no local  $i$ , pescaria  $j$ , durante o mês;  $d_{a,i,j}$  = número de embarcações cujos desembarques foram controlados na área  $a$ , no local  $i$ , pescaria  $j$ , durante o mês;  $f_{a,i,j}$  = total de embarcações ativas na área  $a$ , local  $i$ , pescaria  $j$ , durante o mês e  $fp$  = fator de ponderação

(3) Controle de parte das viagens – a estimação do desembarque total mensal, para uma certa pescaria, num local controlado, é feita a partir da captura média por viagem, multiplicada pelo número de viagens (desembarques) efetivamente realizadas no local, no mês, ponderada, quando for o caso, pelo fator de ponderação. A captura

média por viagem é obtida pela divisão da quantidade total desembarcada controlada pelo número de viagens controladas.

$$\hat{Y}_{a,i,j} = \bar{y}_{a,i,j} (t_{a,i,j} \cdot fp) \quad \text{e} \quad \bar{y}_{a,i,j} = \frac{Y_{a,i,j}}{c_{a,i,j}}$$

onde,  $\hat{Y}_{a,i,j}$  = desembarque total estimado, para a área  $a$ , local  $i$ , pescaria  $j$ , durante o mês;  $\bar{y}_{a,i,j}$  = desembarque médio por viagem para a área  $a$ , local  $i$ , pescaria  $j$ , durante o mês;  $Y_{a,i,j}$  = desembarque total controlado para a área  $a$ , no local  $i$ , pescaria  $j$ , durante o mês;  $c_{a,i,j}$  = número de viagens cujos desembarques foram controlados na área  $a$ , no local  $i$ , pescaria  $j$ , durante o mês;  $t_{a,i,j}$  = total de viagens realizadas para a área  $a$ , local  $i$ , pescaria  $j$ , durante o mês

(4) Controle de alguns dias de desembarque – o desembarque total, no período de controle, de uma certa pescaria de um local controlado, é estimado a partir da captura média por viagem, multiplicada pelo número de viagens efetivamente realizadas durante o período. A captura média por viagem é obtida pela divisão da quantidade total desembarcada controlada pelo número de viagens controladas, no referido período.

$$Y_{a,i,j} = \sum_{k=1}^n y_{a,i,j,k}$$

onde,  $Y_{a,i,j}$  = desembarque total controlado na área  $a$ , no local  $i$ , pescaria  $j$ , durante o período;  $y_{a,i,j,k}$  = quantidade desembarcada na área  $a$ , no local  $i$ , pescaria  $j$  e viagem  $k$ , durante o período

O desembarque total estimado no período controlado será dado por:

$$\hat{y}_{a,i,j} = \bar{y}_{a,i,j} \cdot t_{a,i,j} \quad \text{e} \quad \bar{y}_{a,i,j} = \frac{Y_{a,i,j}}{c_{a,i,j}}$$

onde,  $\hat{y}_{a,i,j}$  = desembarque total estimado para a área  $a$ , o local  $i$ , pescaria  $j$ , durante o período;  $\bar{y}_{a,i,j}$  = desembarque médio por viagem para a área  $a$ , local  $i$ , pescaria  $j$ ,

durante o período;  $Y_{a,i,j}$  = desembarque total controlado para a área  $a$ , no local  $i$ , pescaria  $j$ , durante o período;  $c_{a,i,j}$  = número de viagens cujos desembarques foram controlados na área  $a$ , no local  $i$ , pescaria  $j$ , durante o período;  $t_{a,i,j}$  = total de viagens realizadas para a área  $a$ , local  $i$ , pescaria  $j$ , durante o período

Para se estimar o desembarque total no mês, pondera-se o desembarque estimado para o período de controle pela divisão do número de dias do mês em que ocorreram desembarques pelo número de dias em que houve controle.

$$\hat{Y}_{a,i,j} = \hat{y}_{a,i,j} \cdot fp$$

onde,  $\hat{Y}_{a,i,j}$  = desembarque total estimado na área  $a$ , no local controlado  $i$ , pescaria  $j$ , durante o mês;  $\hat{y}_{a,i,j}$  = desembarque total estimado para a área  $a$ , o local  $i$ , pescaria  $j$ , durante o período;  $fp$  = total de dias em que ocorreram desembarques / número de dias em que houve controle

O desembarque mensal, para uma determinada pescaria num local não controlado, é estimado multiplicando-se o número de embarcações ativas que se quer estimar pelo desembarque médio por embarcação da pescaria semelhante, da localidade controlada mais próxima.

$$\hat{Y}_{a,i,j} = \bar{y}_{a,c,j} \cdot f_{a,i,j}$$

onde,  $\hat{Y}_{a,i,j}$  = desembarque total estimado, para a área  $a$ , local não controlado  $i$ , pescaria  $j$ , durante o mês;  $\bar{y}_{a,c,j}$  = desembarque médio por embarcação para a área  $a$ , local controlado  $c$ , pescaria  $j$ , durante o mês;  $f_{a,i,j}$  = total de embarcações ativas na área  $a$ , local  $i$ , pescaria  $j$ , durante o mês

Os desembarques totais mensais por localidade resultam simplesmente da totalização dos desembarques por pescaria.

$$\hat{Y}_{a,i} = \sum_{j=1}^n \hat{Y}_{a,i,j}$$

onde,  $\hat{Y}_{a,i}$  = desembarque total estimado na área  $a$ , local  $i$ , durante o mês;  $\hat{Y}_{a,i,j}$  = desembarque total estimado na área  $a$ , no local  $i$ , pescaria  $j$ ;  $n$  = número de pescarias no local  $i$

Os desembarques totais estimados por município são obtidos totalizando-se os desembarques estimados para todas as localidades do mesmo.

$$\hat{Y}_{a,m} = \sum_{j=1}^n \hat{Y}_{a,m,i}$$

onde,  $\hat{Y}_{a,m}$  = desembarque total estimado da área  $a$ , município  $m$ , no mês,  $\hat{Y}_{a,m,i}$  = desembarque total estimado da área  $a$ , município  $m$ , local  $i$ , durante o mês,

A estimação dos desembarques totais no Estado é obtida através da totalização dos desembarques estimados de todos os municípios, conforme a expressão:

$$\hat{Y} = \sum_{a=1}^n \hat{Y}_m$$

onde,  $\hat{Y}$  = desembarque total estimado para o Estado;  $\hat{Y}_m$  = desembarque total estimado da município  $m$ ;  $n$  = número de municípios

Estimadas as produções desembarcadas mensalmente em todas as localidades pesqueiras, nos diversos municípios e Estado como um todo, são então emitidos diversos relatórios de acordo com as informações desejadas. Pode-se totalizar, por exemplo, o desembarque por espécie, tipo de pescaria, barco ou aparelho de pesca de uma localidade, município ou Estado como um todo. É gerada ainda uma enorme gama de informações, como: número e tipos de embarcações e aparelhos de pesca empregados nas comunidades; estimativas da captura mensal e anual de pescado no Estado, nos municípios e locais de desembarque, por espécie, aparelho-de-pesca, tipo de embarcação, etc.

A avaliação da sistemática de coleta de dados e do processo de estimação das capturas totais foi feita com base na análise dos dados de desembarques coletados no Ceará, em 1993, por considerar-se que o programa de coleta de dados foi devidamente implantado e consolidado nesse estado, e no Rio Grande do Norte, em 1995, por ser o último ano disponível quando iniciou-se a elaboração deste trabalho. As análises estão baseadas nas amostras mensais das principais pescarias, coletados da maneira descrita anteriormente, nos locais onde se realiza o controle de desembarque de pescado.

Na grande maioria das localidades o controle dos desembarques é do tipo "controle de parte da frota", e a estimativa da captura total na localidade pode ser feita, assim, de duas maneiras diferentes: multiplicando-se o número de barcos ativos na localidade pela média de captura por barco por mês ou multiplicando-se a captura média por viagem pelo total de viagens realizadas pela frota no mês.

Analisou-se, então, cada uma das amostras mensais das diferentes pescarias, em cada uma das localidades, considerando-se, ao mesmo tempo, as unidades amostrais "captura por barco por mês", pois dispõe-se do desembarque total realizado por cada

um dos barcos controlados no mês, e "captura por viagem", já que se dispõe de todos os desembarques individuais dos barcos controlados. Em outras palavras, foram utilizadas duas formas diferentes de agrupar o mesmo conjunto de dados e, portanto, trabalhou-se com duas unidades amostrais voltadas para o mesmo objetivo, ou seja, estimar a produção total de uma pescaria numa localidade.

Para se determinar a melhor unidade amostral, comparou-se a precisão das estimativas obtidas a partir das duas unidades amostrais, através do erro máximo relativo das médias estimadas das amostras, a um nível de significância  $\alpha = 0,05$ .

O erro máximo relativo foi estimado através da equação a seguir (Sparre & Venema, 1992):

$$\varepsilon = \frac{t_{n-1, \alpha} \cdot s}{\bar{x} \cdot \sqrt{n}}$$

onde,  $\varepsilon$  = erro máximo relativo;  $t$  = valor tabelado da distribuição de Student;  $n$  = tamanho da amostra;  $\alpha$  = nível de significância ou probabilidade do erro tipo I;  $s$  = desvio padrão;  $\bar{x}$  = valor médio da variável.

A partir desta comparação, estabeleceu-se a unidade amostral mais adequada, considerando-se ao mesmo tempo as duas diferentes unidades amostrais, para cada localidade e cada pescaria. A distribuição  $t$  de Student foi utilizada por dispor-se apenas de dados de amostras e o nível de significância aplicado foi sempre de  $\alpha = 0,05$ .

Para processar os dados das amostras mensais de cada pescaria, em cada localidade, considerando, paralelamente, as duas diferentes unidades amostrais, e calcular os erros máximos relativos de cada uma delas, foi desenvolvido um programa de computador em linguagem Clipper 5.

Uma vez determinada a melhor unidade amostral, o tamanho das amostras mensais ( $n$ ), realizadas nas diferentes localidades, para cada pescaria, foi plotado contra o erro máximo relativo ( $\varepsilon$ ) correspondente, ajustando-se curvas do tipo  $y = A - \left(\frac{B}{x}\right)$ ,

ou  $\varepsilon = A - \left(\frac{B}{n}\right)$ , que descrevem a relação empírica entre estas duas variáveis.

O tamanho ótimo das amostras foi determinado considerando-se um ponto de estabilização da pendente curva que se aproxima da assíntota, estabelecido

arbitrariamente para  $y' = \frac{dy}{dx} = 0,001$ , onde  $x = \sqrt{\frac{B}{y'}}$ .

A consistência das estimativas da captura total, para cada pescaria, nas localidades onde é feito o controle de desembarques, foi avaliada através da relação entre o erro máximo relativo e o tamanho da amostra. Estabelecida a equação desta relação e determinado o tamanho adequado de amostra para cada pescaria, identifica-se aquelas cujo tamanho de amostra necessita ser aumentado, para que se obtenha uma precisão próxima ou menor que 20%. Parte-se do pressuposto de que as amostras estão sendo

coletadas de forma aleatória e, portanto, os vícios de amostragem, em geral, não são considerados importantes.

A verificação da consistência do processo de estimação das capturas nos locais onde não há controle de desembarque foi feita através da comparação das capturas médias mensais por viagem, para cada pescaria, das localidades onde há controle. O pressuposto era que, caso estas médias fossem semelhantes, poderíamos, deduzir, com por indução, que médias de localidades diferentes seriam, também, semelhantes.

As hipóteses testadas foram as seguintes:

$H_0$  - pescarias semelhantes apresentam capturas médias mensais por viagem semelhantes, nas diversas localidades, dentro de cada mês.

$H_1$  - pescarias semelhantes apresentam capturas médias mensais por viagem diferentes, nas diversas localidades dentro de cada mês.

A metodologia estatística adequada para testar as hipóteses citadas seria a Análise de Variância mas, antes da aplicação do método, trata-se a normalidade da distribuição das amostras através do teste  $W$  de Shapiro-Wilk e a homogeneidade de variâncias através do teste de Levene. Devido à falta de normalidade da distribuição dos dados e de homogeneidade das variâncias da maioria das amostras, pressupostos indispensáveis para aplicação do teste "F", para testar se  $k$  amostras provêm de uma mesma população (Snedecor & Cochran, 1977, e Kirk, 1968), utilizou-se a análise de variância não-paramétrica de Kruskal-Wallis, recomendada por Zar (1984) e Kirk (1968).

A estatística  $H$  utilizada no teste de Kruskal-Wallis tem a distribuição do  $\chi^2$  com  $k-1$  graus de liberdade, desde que o tamanho das amostras não seja muito pequeno, e é definida pela fórmula (Siegel, 1975; Zar, 1984):

$$H = \frac{\left( \frac{12}{N(N+1)} \sum_{j=1}^k \frac{R_j^2}{n_j} \right) - 3(N+1)}{1 - \left( \frac{\sum T}{N^3 - N} \right)}$$

onde,  $k$  = número de amostras;  $n_i$  = número de observações na amostra  $i$ ;  $N =$

$\sum_{i=1}^k n_i$  = número de observações em todas as amostras combinadas;  $R_j$  = soma de

postos na amostra  $j$ ,  $T = t^3 - t$ ;  $t$  = número de observações empatadas para cada

grupo de empates;  $\sum T$  = somatório sobre todos os grupos de empates

O teste de Kruskal-Wallis rejeita a hipótese  $H_0$  quando o valor observado de  $H$  for igual ou superior ao valor do  $\chi^2$  para o nível de significância testado (no caso  $\alpha = 0,05$ ) e  $gl = k-1$ . Conclui-se, assim, que as diferenças entre as médias das amostras são demasiadamente grandes para serem devidas apenas à chance, e, portanto, as amostras provêm de populações diferentes, com médias diferentes.

As diferenças significativas entre médias foram verificadas através de testes não-paramétricos de comparações múltiplas, que são aplicados como um complemento ao teste de Kruskal-Wallis, de maneira semelhante ao teste de Tukey (Zar, 1984). Para cada par de tratamentos, dentro de um grupo de amostras mensais, determinou-se a estatística  $Q$  através da fórmula:

$$Q = \frac{\bar{R}_j - \bar{R}_i}{SE}$$

onde:  $\bar{R}_i = \frac{R_j}{n_i}$ ;  $SE = \sqrt{\left(\frac{N(N+1)}{12} - \frac{\sum T}{12(N-1)}\right) * \left(\frac{1}{n_j} + \frac{1}{n_i}\right)}$ ;  $n_i$  = número de

observações na amostra  $i$ ;  $N = \sum_{i=1}^k n_i$ , sendo  $N$  = número de observações em todas as amostras combinadas;  $R_j$  = soma de postos na amostra  $j$ ;  $T = t^3 - t = t$  (número de observações empatadas para cada grupo de empates);  $\sum T$  = somatório sobre todos os grupos de empates.

Um par de médias difere entre si quando a probabilidade de ocorrência de um valor de  $Q$  observado, para  $k$  graus de liberdade, for maior que o nível de significância estabelecido. Para efeito de comparação das médias de cada pescaria, todas as localidades do Estado onde elas ocorrem foram consideradas, embora o interesse principal fosse verificar a diferença das médias entre localidades dentro de uma mesma área.

Foram analisadas apenas as pescarias mais importantes, ou seja, aquelas que, por serem realizadas em várias localidades, por frotas com maior número de barco, permitem a obtenção de uma quantidade suficiente de amostras mensais com tamanho superior a 10 observações regularmente distribuídas ao longo dos meses. Amostras muito pequenas apresentariam um "ruído" demasiado e diminuiriam o poder dos testes. Este número foi estabelecido arbitrariamente com base na experiência com a manipulação destes dados.

Para identificar estas pescarias foi elaborado em Clipper 5, um programa através do qual obtêm-se quadros do tipo apresentado na Tabela 1, onde podem-se observar as pescarias que apresentam regularmente amostras mensais por localidade com tamanho superior a 10 observações.

Tabela 1 – Localidades e meses com amostras de desembarque de tamanho superior a 10 observações, para as pescarias com tresmalho e compressor, no Estado do Rio Grande do Norte, em 1995.

Localidade	Meses											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Jangada pescando com tresmalho												
Maracajaú	x				x	x				x		
São Bento		x		x				x				
Bote motorizado médio pescando com compressor												
Cais Empresas					x	x	x	x			x	x
Rio do Fogo					x	x	x	x	x	x	x	x
Caicara					x	x	x	x	x	x	x	x
São Bento					x	x	x	x	x	x	x	x
Porto Mangue					x		x		x	x	x	x

As análises e cálculos foram feitos com o auxílio de um "notebook" 486-DX-4, com a utilização da planilha eletrônica Excel, do pacote STATISTICA e de um programa especialmente desenvolvido pelo autor deste trabalho, para aplicação do teste de Kruskal-Wallis e de comparações múltiplas. Eventualmente foi utilizada, também, uma calculadora científica programável.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os principais tipos de embarcações e artes de pesca utilizados nos Estados do Ceará e Rio Grande do Norte, conforme os levantamentos realizados pelo Programa ESTATPESCA, estão relacionados no Quadro I, juntamente com as respectivas siglas. Referências a localidades, barcos e artes de pesca são feitas, muitas vezes, pela sigla do tipo de embarcação e do aparelho de pesca como, por exemplo, BOC-LIN, que significa pescarias de bote de casco com linha.

As análises foram feitas com base nos cálculos realizados para todas as pescarias, porém, no corpo do documento, apresentam-se exemplos ilustrativos apenas para as pescarias de bote de casco com linha (BOC-LIN), para os dois Estados considerados, visando facilitar a compreensão e manuseio do mesmo. Os demais resultados não são apresentados por uma questão de limitação de espaço.

Quando se utiliza a unidade amostral "captura por barco mês" a variabilidade dos dados é menor quando comparada com a unidade amostral "captura por viagem". Isto porque as quantidades desembarcadas por viagem diferem bastante de uma viagem para outra e ao se totalizar os desembarques de cada embarcação no mês, a variabilidade entre estes valores totais, ou seja, o coeficiente de variação se torna menor.

O coeficiente de variação, no entanto, é algo inerente à variável que está sendo investigada, numa determinada população (Sokal & Rohlf, 1981). Portanto, no caso em foco, em que a estimativa da captura total de uma pescaria pode ser obtida utilizando-se as duas diferentes unidades amostrais, o fato de uma amostra obtida com uma unidade amostral apresentar maior variabilidade que a outra não é suficiente para se determinar a melhor.

Quadro I – Tipos de embarcação do estado do Ceará e Rio Grande do Norte e respectivas siglas.

Equipamento	Estado	
	Ceará	Rio Grande do Norte
<b>Embarcação</b>		
Bote a remo	BRE	
Baiteira a vela		BAV
Bote a motor		BMP, BMM, BMG
Bote a vela		BOT
Bote de casco	BOC	
Bote motorizado	BOM	
Canoa	CAN	CAN
Jangada	JAN	JAN
Lancha	LAP, LIM, LIG	
Lancha industrial	LIP, LIM, LIG	
Paquete	PQT	PQT
<b>Petrecho de pesca</b>		
Arrasto de porta	APO	
Arrasto de praia	ARP	ARP
Caçoeira	CAC	CAC
Cangalha		CAN
Compressor	COM	COM
Covo para camarão	COC	
Covo para peixe	COP	
Curral		CUR
Espinhel	ESP	ESP
Jeréré	JER	
Linha	LIN	LIN
Manzuá lagosta		MAZ
Manzuá peixe	MAP	MAP
Mergulho livre	MEL	
Rede de agulha	REA	REA
Rede de espera	RES	RES
Rede de tapagem	RET	
Tainheira	TAI	
Tarrafa	TAR	
Tresmalho	TER	TRE

Na verdade, o que realmente importa é identificar a unidade amostral que fornece estimativas mais próximas dos verdadeiros valores das estatísticas das populações

(pescarias), que são desconhecidos. Assume-se, com base em Sparre & Venema (1992), que a unidade amostral que fornece os valores mais precisos e, portanto, estimativas mais próximas do valor populacional, é aquela que apresenta o menor erro máximo relativo, considerando-se que as amostras não sejam viciadas.

Verifica-se, na Tabela 2, que o erro máximo relativo para um mesmo conjunto de dados, quando se considera a unidade amostral "captura por viagem", é geralmente menor que quando se considera a "captura por barco por mês". No diagrama de dispersão dos erros, apresentado na Figura 1, percebe-se que eles tendem a ser monotônicos, ou seja, têm a mesma tendência ao longo do ano, pois as linhas quase não se cruzam. Isto, em parte, pode ser explicado pelo fato do agrupamento barco/mês tornar o tamanho das amostras bem menor. Como o erro máximo relativo é inversamente proporcional ao tamanho da amostra ( $n$ ), torna-se maior, mesmo com a diminuição da variabilidade dos dados. Esta tendência é observada, praticamente, para todas as pescarias, localidades e meses, nos dois Estados.

Fica evidenciado que a sistemática "controle de parte das viagens" é a que fornece estimativas mais precisas das médias, sendo, portanto, a mais adequada. Obtêm-se, em geral, amostras de maior tamanho, com mais observações de dados de "captura por viagem", e menor erro máximo relativo, embora seja maior a variabilidade dos dados.

O universo amostral, nas localidades onde se processa o controle de desembarque, varia consideravelmente, dependendo do número de pescarias existentes e do tamanho das frotas. O tamanho das frotas, por sua vez, varia devido à incorporação e saída de embarcações nas localidades, provocando diferenças no tamanho das amostras ao longo dos meses, dentro da localidade. Os tamanhos das amostras dependem, portanto, deste universo e são limitados pela capacidade e condições de trabalho do coletor de dados.

Em algumas localidades é possível obter amostras, para uma determinada pescaria, com tamanho bastante superior a 30 observações de "captura por viagem", o que tenderia a normalizar a distribuição dos dados, segundo o teorema do limite central (Mendenhall *et al.*, 1986). Em outras, porém, isto não é possível e, nestes casos, o pequeno tamanho da amostra aliado à grande variabilidade dos dados conduz a um erro máximo relativo maior.

Esta análise é de importância fundamental, pois permite redirecionar, de forma mais adequada, a intensidade de trabalho que vem sendo desenvolvido pelos coletores. É possível que algumas pescarias estejam sendo amostradas em excesso e outras menos que o necessário. Nos casos em que a frota da localidade tenha um número limitado de barcos, esta situação não poderá ser contornada, porém, torna-se possível avaliar o nível de erro que estas amostras apresentam.

Tomaram-se as amostras de todos os meses e de todas as localidades, para cada pescaria, e foram plotados em gráfico os valores dos erros máximos relativos contra o tamanho das amostras. Através do ajuste de curvas do tipo exponencial decrescente ( $y = A - Bx^{-1}$ ), que simula a relação funcional recíproca que existe entre  $\epsilon$  ( $=y$ ) e  $n$  ( $=x$ ), determinou-se o tamanho adequado das amostras, em função do erro máximo relativo. A Figura 2 apresenta os resultados obtidos para as pescarias de BOC-LIN, em cada um dos Estados.

Tabela 2 - Número controlado de viagens e barcos, e erro máximo relativo por unidade amostral (UA), para as amostras mensais das pescarias de bote de casco com linha, em algumas localidades, no Estado do Ceará, durante o ano de 1993, e Rio Grande do Norte, em 1995.

Mês	Estado									
	Ceará					Rio Grande do Norte				
	Localidade	Controle		Erro máximo relativo		Localidade	Controle		Erro máximo relativo	
Viagem		Barco	UA viagem	UA barco	Viagem		Barco	UA viagem	UA barco	
janeiro	Fortim	15	7	0,23	0,25	Caiçara	242	23	0,10	0,10
fevereiro		20	9	0,33	0,42		104	18	0,11	0,17
março		32	9	0,27	0,31		159	19	0,09	0,10
abril		14	6	0,30	0,58		78	16	0,16	0,11
maio		24	5	0,57	0,43		141	13	0,12	0,10
junho		79	6	0,09	0,59		154	20	0,10	0,09
julho		85	6	0,33	0,35		86	17	0,14	0,19
agosto		72	6	0,26	0,47		86	11	0,12	0,13
setembro		46	6	0,56	0,59		90	11	0,13	0,12
outubro		20	6	0,34	0,50		96	11	0,15	0,16
novembro		23	5	0,56	0,60		81	10	0,15	0,15
dezembro		19	6	0,24	0,43		86	11	0,10	0,10
janeiro	Mundaú	21	13	0,16	0,23	São Bento	61	14	0,20	0,21
fevereiro		20	11	0,22	0,34		42	14	0,22	0,36
março		27	12	0,11	0,29		30	13	0,50	0,51
abril		19	11	0,10	0,33		47	15	0,27	0,32
maio		20	10	0,29	0,31		34	15	0,35	0,38
junho							32	14	0,21	0,31
julho							52	14	0,21	0,28
agosto		22	8	0,07	0,19		70	14	0,16	0,28
setembro		23	10	0,12	0,23		77	16	0,25	0,29
outubro		26	10	0,12	0,13		63	13	0,21	0,33
novembro		19	10	0,13	0,24		65	15	0,14	0,29
dezembro		28	10	0,10	0,18		77	15	0,17	0,27
janeiro	Camocim	38	35	0,19	0,20	Diogo Lopes	16	13	0,19	0,34
fevereiro		12	12	0,20	0,20		16	10	0,54	0,60
março		64	51	0,10	0,10		17	10	0,27	0,33
abril		96	73	0,08	0,11		48	16	0,24	0,27
maio		137	71	0,06	0,07		17	11	0,24	0,30
junho		124	86	0,09	0,08		19	13	0,53	0,61
julho		70	57	0,08	0,10		11	9	0,41	0,68
agosto		149	78	0,06	0,08		26	11	0,31	0,44
setembro		59	45	0,13	0,13		55	15	0,28	0,46
outubro		78	72	0,26	0,26		89	13	0,13	0,17
novembro		76	76	0,09	0,09		15	10	0,36	0,53
dezembro		101	98	0,08	0,08		20	10	0,27	0,40

Figura 1 - Erro máximo relativo das amostras mensais das pescarias de bote de casco com linha, (a) na localidade de Fortim - Estado do Ceará, em 1993 e (b) na localidade de São Bento - Estado do Rio Grande do Norte, em 1995.

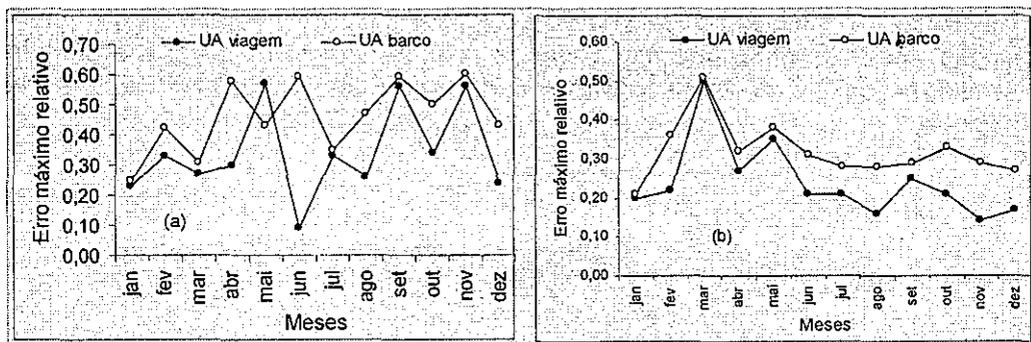
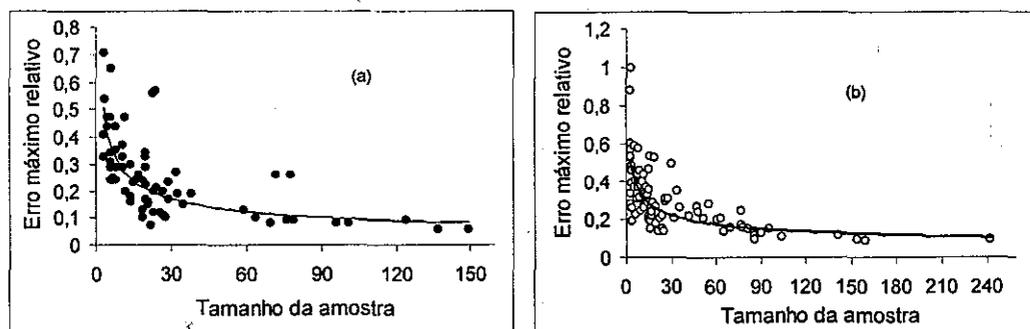


Figura 2 - Erro máximo relativo contra tamanho das amostras, para a unidade amostral captura por viagem, das pescarias de bote de casco com linha, nos Estados (a) do Ceará, em 1993, e (b) Rio Grande do Norte em 1995.



Como era de se esperar, amostras menores, em geral, conduzem a erros mais elevados, com variação relativamente alta dos valores destes. Amostras com tamanho superior a 40 observações, para a maioria das pescarias, começam a demonstrar uma tendência à estabilização do erro, com o valor girando em torno, ou abaixo, de 20%.

Os tamanhos de amostra foram calculados considerando-se um ponto de estabilização da pendente da curva que se aproxima da assíntota, estabelecido

arbitrariamente para  $y' = \frac{dy}{dx} = 0,001$ , onde  $x = \sqrt{\frac{B}{y'}}$ . Segundo este critério um

incremento unitário no tamanho da amostra resulta somente em 0,1% de incremento no valor do erro máximo relativo ( $\hat{\epsilon}$ ) e, portanto, representa praticamente a assíntota.

As Tabelas 3 e 4 mostram que o tamanho ótimo das amostras, para cada pescaria, no Estado do Rio Grande do Norte, variou de 31 a 59 observações e os respectivos erros máximos relativos de 0,10 a 0,25, e, para as pescarias do Estado do Ceará, o tamanho ótimo das amostras variou de 25 a 57 observações e os erros máximo relativos ( $\epsilon$ ) de 0,10 a 0,26. Com base nestes resultados, sugere-se que as amostras tenham um tamanho igual ou superior a 60 observações, ou seja, deve-se amostrar sempre os desembarques

Tabela 3 - Equações da regressão entre o erro máximo relativo e o tamanho das amostras, bem como tamanho da amostra, e erro máximo relativo, para as pescarias do Estado do Ceará, em 1993.

Tipo de pescaria	Equação calculada	Tamanho da amostra $Y' = 0,001$	Erro máximo relativo
BOC-LIN	$Y=0,1650648+1,173348/X$	34	0,20
CAN-CUR (*)			
CAN-LIN	$Y=0,1351645+1,092676/X$	33	0,17
CAN-RES	$Y=0,09386432+3,305312/X$	57	0,15
JAN-LIN	$Y = 0,05425917+2,029617/X$	45	0,10
LAM-ARR (*)			
LAM-MAZ	$Y = 0,1275638+1,657216/X$	41	0,17
LAM-RES	$Y=0,1835613+1,469808/X$	38	0,22
LAM-COM	$Y=0,3823946+0,9953083/X$	31	0,41
LAM-CAC	$Y=0,0805984+1,94462/X$	44	0,12
LAG-MAZ	$Y=0,2321945+0,6279938/X$	25	0,26
LAG-LIN	$Y=0,1625791+0,7139244/X$	27	0,19
LAG-CAC	$Y=0,1007696+1,243181/X$	35	0,14
PQT-RES	$Y=0,1538573+1,515416/X$	39	0,19
PQT-LIN	$Y=0,1404251+1,607579/X$	40	0,18

(\*) apenas grandes amostras foram observadas, não sendo possível o ajuste

Tabela 4 - Equações da regressão entre o erro máximo relativo e o tamanho das amostras, bem como tamanho da amostra, para , e erro máximo relativo, para as pescarias do Estado do Rio G. do Norte, em 1995

Tipo de pescaria	Equação calculada	Tamanho da amostra $Y' = 0,001$	Erro máximo relativo
BAV-LIN	$y=0,1005735+1,840514/x$	43	0,14
BAV-RES	$y=0,1078877+2,687136/x$	52	0,16
BMM-COM	$y=0,1946197+1,699636/x$	41	0,23
BMM-LIN	$y=0,2033297+2,435131/x$	49	0,25
BMP-COM	$y=0,2031797+2,167593/x$	47	0,25
BMP-LIN	$y=0,1665997+2,198288/x$	47	0,21
BMP-RES	$y=0,1258827+1,818193/x$	43	0,17
BOC-JER	$y=0,148879+3,42393/X$	59	0,21
BOC-LIN	$y=0,192579+1,152269/x$	34	0,22
BOC-RES	$y=0,1122504+2,522488/x$	50	0,16
CAN-COC	$y=0,05966987+1,966201/x$	44	0,10
CAN-TAI	$y=0,1721396+0,9546721/x$	31	0,20
JAN-TRE	$y=0,1826327+1,637105/X$	40	0,22
JAN-RES	$y=0,06377131+2,42232/x$	49	0,11
PQT-LIN	$y=0,06358457+1,233643/x$	35	0,10

de 60 ou mais viagens, que corresponde aproximadamente ao maior tamanho ótimo de amostra encontrado para todas as pescarias. Desta forma poderíamos esperar um erro máximo relativo abaixo ou em torno de 20%.

Deve-se, assim, procurar, onde for necessário e possível, aumentar o tamanho das amostras e, caso o universo amostral não permita, evitar a utilização destas amostras para fazer estimativas de capturas, principalmente para locais onde não há controle dos desembarques.

A consistência das estimativas nos locais onde há controle de desembarque está diretamente relacionada à variabilidade dos dados e ao tamanho das amostras. Portanto, pode-se afirmar, com base nos tamanhos adequados de amostras, determinados no item anterior, que as estimativas feitas com amostras de tamanho superior a 60 observações apresentam um erro máximo relativo abaixo ou em torno de 0,20, para as pescarias dos dois Estados, sendo consideradas adequadas. Amostras menores apresentarão, para estimativas das médias das diversas pescarias, um erro máximo relativo maior, cujo valor depende do tipo de pescaria e do tamanho da amostra.

Assim como muitos outros conceitos estatísticos, a teoria da amostragem pode ser explicada de maneira relativamente mais fácil do que ser efetivamente aplicada na prática. Embora a recomendação universal seja procurar o uso de alguma forma aleatória de amostragem, muitas vezes, problemas como a pouca disponibilidade de recursos, a dispersão dos locais de amostragem, a inacessibilidade das unidades amostrais etc., levam à utilização de métodos não aleatórios (Krebs, 1989).

No caso do ESTATPESCA, devido a uma série de problemas operacionais e limitações de recursos financeiros e humanos, a seleção dos locais onde é feito o controle dos desembarques não segue uma metodologia delineada de forma aleatória. Os locais onde se realiza o controle são sempre os mesmos e, a partir dessas amostras estimam-se, também, os desembarques para as outras localidades, onde se controla apenas o número de barcos ativos (em operação) e artes de pesca utilizadas. Esta é uma falha metodológica do projeto, e não há como avaliar, em termos estatísticos, a consistência do processo de estimação nos locais onde não há controle dos desembarques.

Procurou-se, então, verificar a validade deste procedimento através da comparação das médias mensais de captura por viagem, para cada pescaria, das localidades onde há controle. Caso estas médias fossem semelhantes, poderíamos com muito mais segurança, dizer que médias de localidades entre elas, na mesma área, seriam, também, semelhantes. Não havia interesse em verificar diferenças de médias entre os meses, pois já é esperado que existam épocas de safra, ou seja períodos de maior produtividade.

Nas Tabelas 5 e 6 são apresentadas as médias mensais de captura por viagem, o tamanho das amostras mensais e a variância, por localidade, para as pescarias de bote de casco com linha nos Estados do Ceará e do Rio Grande do Norte. Observa-se uma grande variabilidade no tamanho das amostras e nos valores das variâncias. Ao mesmo tempo constata-se, em vários casos, médias com valores bem diferentes entre localidades no mesmo mês.

Tabela 5 - Captura média mensal por viagem, número de observações e variância das amostras mensais para as pescarias de BOC-LIN, no Estado do Ceará, em 1993

Meses	Estatística	Localidade						
		Fortim	Porto dos Botes	Mundaú	Porto dos barcos	Arauaú	Camocim	Bitupita
jan	média	306,5	178,5	481,4	237,7	238,0	861,4	
	número	15	21	21	6	14	38	
	variância	24464,12	4814,16	43235,25	7171,47	8532,92	364378,90	
fev	média	250,3	174,4	330,6	277,6	187,4	824,9	
	número	20	20	20	5	11	12	
	variância	46252,12	6113,08	36819,10	18958,30	12635,25	101677,36	
mar	média	158,8	154,5	457,7	221,2	230,0	953,4	
	número	32	35	27	5	11	64	
	variância	20233,02	6719,43	24854,22	3894,70	14554,60	218244,84	
abr	média	199,8	162,9	495,5	177,0	164,7	617,1	566,0
	número	14	24	19	8	3	96	3
	variância	16524,49	9126,43	14523,37	4156,86	4832,33	75466,22	16828,00
mai	média	24,2	111,4	465,7	150,7	198,6	378,5	
	número	24	23	20	7	11	136	
	variância	1533,65	3918,70	121051,19	2572,90	18486,85	27195,64	
jun	média	20,8	123,8		225,0	165,5	339,2	325,0
	número	79	16		8	6	124	5
	variância	93,64	4557,76		13999,14	17093,10	46048,46	17825,00
jul	média	23,4	112,4		203,4	171,0	316,0	292,8
	número	85	14		7	3	70	5
	variância	1824,03	1505,94		4516,95	1099,00	17531,87	28557,20
ago	média	24,0	134,2	340,0	258,4	145,0	244,5	181,3
	número	72	29	22	7	4	149	4
	variância	279,25	5054,38	4792,05	14280,95	4476,67	13289,25	17539,58
set	média	55,5	200,3	365,3	203,5		212,4	271,8
	número	46	29	23	6		59	4
	variância	15485,68	20614,08	14406,40	7203,50		16660,11	44585,58
out	média	282,2	258,4	433,9	185,4	394,3	424,5	
	número	20	27	26	8	3	78	
	variância	60292,89	25011,79	24380,43	15127,98	9314,33	351081,16	
nov	média	98,3	179,8	443,8	172,3	247,8	279,2	
	número	23	33	19	6	5	76	
	variância	23754,11	13821,40	20977,92	4092,38	13039,70	16225,41	
dez	média	302,9	147,6	568,5	200,0	254,0	270,3	
	número	19	17	28	6	12	101	
	variância	33818,88	8067,99	32069,15	13265,60	53954,91	18440,46	

Tentou-se, inicialmente, fazer a comparação das médias entre localidades, dentro de cada mês, através da análise de variância paramétrica. Para aplicação do método, no entanto, é necessário que alguns pressupostos básicos sejam observados, como normalidade da distribuição dos dados e homogeneidade das variâncias.

Através dos gráficos da Figura 3, onde são apresentados exemplos característicos da distribuição de frequência dos dados das amostras de captura por viagem, constata-se, visualmente e através do teste  $W$  de Shapiro-Wilk, que os dados não apresentam distribuição com tendência à normalidade. Os testes de Levene, cujos resultados não

são apresentados, demonstraram, também, que não se observa homogeneidade de variância das amostras.

Tabela 6 - Captura média mensal por viagem, número de observações e variância das amostras mensais para as pescarias de BOC-LIN, no Estado do Rio Grande do Norte em 1995.

Meses	Estatística	Localidade						
		Canto do Mangue	Maracajá	Caiçara	São Bento	Diogo Lopes	Porto matadouro	Porto do Mangue
jan	média	72,1	62,1	59,4	59,4	58,4	63,6	52,5
	número	26	17	242	61	16	11	36
	variância	4201,95	1038,74	3835,04	3089,54	637,32	2213,65	2342,49
fev	média		66,3	38,6	38,5	68,1		50,1
	número		12	103	42	16		18
	variância		1232,02	711,60	1103,04	6945,85		1283,63
mar	média	44,4		29,9	37,0	62,6	75,0	43,1
	número	24		159	30	17	10	28
	variância	776,42		432,73	3579,14	1537,87	2770,22	1750,22
abr	média	58,3	41,4	108,7	53,3	86,9		49,8
	número	24	16	78	47	47		14
	variância	629,50	350,00	8659,26	3564,80	3120,04		1188,34
mai	média	56,2		44,8	56,7	57,2		
	número	14		141	34	17		
	variância	1092,34		1554,88	4716,35	1013,32		
jun	média	61,9		43,7	42,7	59,9		
	número	15		154	32	19		
	variância	875,07		1213,96	932,48	6430,83		
jul	média			32,7	21,9	33,4	41,3	
	número			86	52	11	12	
	variância			687,17	389,97	630,85	1224,61	
ago	média	78,7		29,6	28,0	20,6	26,9	
	número	12		86	70	26	10	
	variância	2514,79		387,43	491,52	352,81	132,10	
set	média	89,6		32,5	23,5	26,3	22,9	
	número	16		90	77	55	13	
	variância	1597,72		655,08	956,07	1063,40	287,91	
out	média	111,7		35,0	32,1	18,3	22,6	
	número	21		96	62	89	15	
	variância	1762,81		980,46	980,19	168,87	97,83	
nov	média	91,4	69,5	36,6	31,7	59,3	26,9	
	número	25	12	81	65	15	15	
	variância	1436,50	1216,64	929,59	469,06	2148,95	786,07	
dez	média	70,5	59,4	33,0	24,2	66,2		57,6
	número	22	16	86	77	20		20
	variância	1582,35	394,26	353,85	460,54	2189,64		713,63

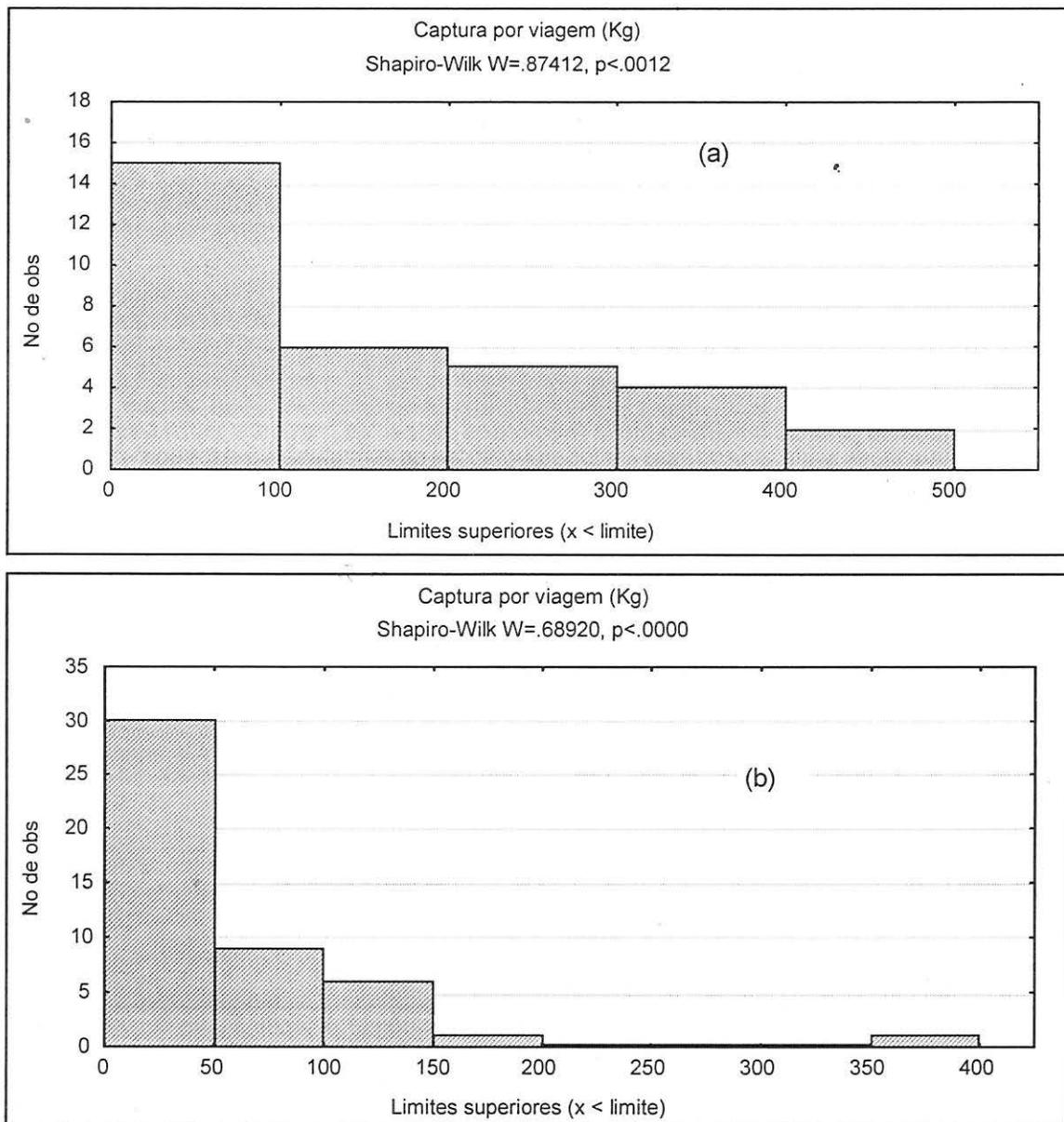


Figura 3 - Distribuição de frequência dos dados da amostra de captura por viagem realizada em (a) Fortim, para as pescarias de bote de casco com linha, no Estado do Ceará, no mês de março de 1993 e em (b) São Bento, para as pescarias de bote de casco com linha, no Estado do Rio G. do Norte, no mês de abril de 1995.

Uma forma de contornar este problema seria aplicar uma transformação nos dados originais. Como foi verificada, em geral, uma relação de proporcionalidade entre as médias de captura por viagem e os desvios padrão, conforme exemplo da Figura 4, utilizou-se a transformação para  $\log_{10}X$  (Kirk, 1968).

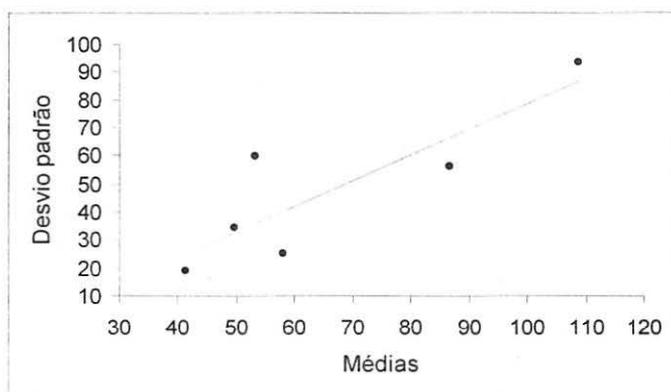


Figura 4 - Desvio padrão contra captura média das amostras mensais, para as pescarias de bote de casco com linha, no Estado do Rio G. do Norte, em abril de 1995.

Esperava-se, com o procedimento descrito, normalizar a distribuição dos dados e obter homogeneidade das variâncias, conforme exemplo mostrado na Figura 5. Porém, isto ocorreu apenas para parte das amostras devido, provavelmente, à grande variabilidade dos dados originais. A Tabela 7 apresenta os resultados dos testes de homogeneidade de variância para os dados transformados das pescarias de bote de casco com linha, no Estado do Rio Grande do Norte.

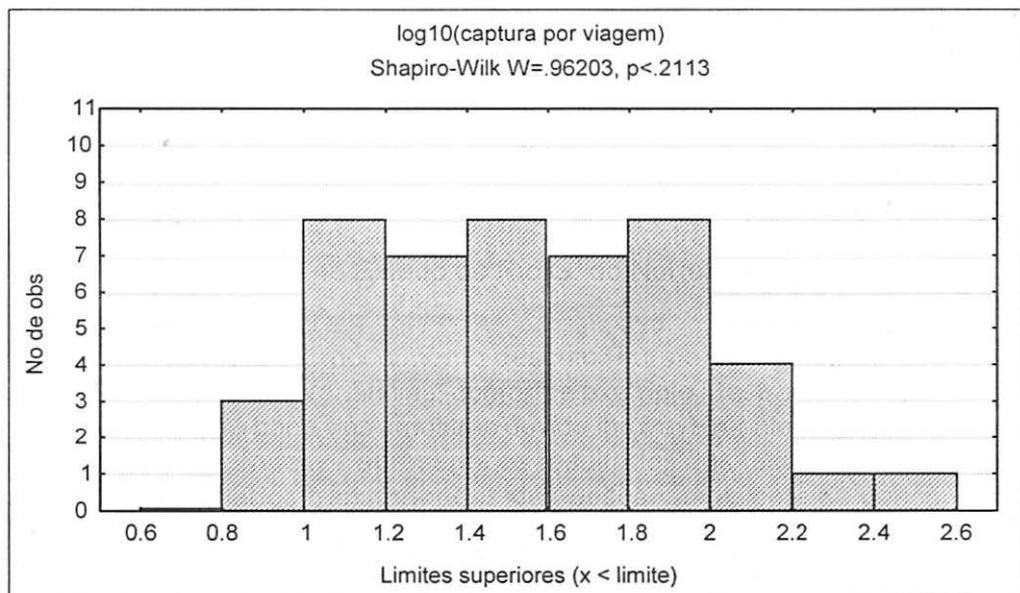


Figura 5 - Distribuição de frequência dos dados transformados da amostra de captura por viagem, realizada em São Bento, para as pescarias de bote de casco com linha, no Estado do Rio G. do Norte, no mês de abril de 1995.

Tabela 7 - Resultados do teste de homogeneidade de variância das amostras mensais de captura por viagem (dados transformados), das pescarias de bote de casco com linha, no Estado do Rio G. do Norte, em 1995.

Mês	Estimativas						F	p
	SQ Ef	ql Ef	QM Ef	SQ Er	ql Er	QM Er		
janeiro	0,8337	6	0,1390	20,9797	402	0,0522	2,6625	0,0152
fevereiro	0,4256	4	0,1064	6,1454	186	0,0330	3,2200	0,0139
março	0,1655	5	0,0331	9,8794	262	0,0377	0,8780	0,4963
abril	0,6775	5	0,1355	8,3293	220	0,0379	3,5788	0,0039
maio	0,1841	3	0,0614	8,7293	202	0,0432	1,4203	0,2380
junho	0,3310	3	0,1103	8,1412	216	0,0377	2,9271	0,0347
julho	0,2307	3	0,0769	5,5407	157	0,0353	2,1794	0,0926
agosto	0,0822	4	0,0206	6,3148	199	0,0317	0,6477	0,6291
setembro	0,6905	4	0,1726	10,8469	246	0,0441	3,9151	0,0042
outubro	0,9886	4	0,2471	9,5182	278	0,0342	7,2185	0,0000
novembro	0,8680	5	0,1736	6,5640	207	0,0317	5,4744	0,0001
dezembro	0,3270	5	0,0654	7,2071	235	0,0307	2,1323	0,0624

Para contornar a inobservância dos pressupostos citados, optou-se, então, pela comparação das médias através da análise de variância não-paramétrica, utilizando-se a estatística de Kruskal-Wallis para verificar a ocorrência de diferença entre as médias e o teste não-paramétrico de comparação múltipla para identificar quais médias diferiam entre si.

Devido à grande quantidade de dados e por considerar-se certa similaridade entre o comportamento das pescarias em geral, conforme os gráficos das médias mensais por localidade apresentados na Figura 6, aplicaram-se os testes para comparar as médias somente das pescarias do Estado do Rio Grande do Norte.

Os resultados do teste de Kruskal-Wallis foram significativos para a maioria dos casos, conforme exemplo apresentado na Tabela 8 para as pescarias de BOC-LIN, comprovando que a hipótese de igualdade de médias mensais entre localidades, para uma pescaria, em geral não é observada. Os resultados dos testes de diferença de médias para estas são apresentados na Tabela 9.

Embora sejam observadas tendências gerais de melhores rendimentos das pescarias em certas localidades, isto não ocorre em todos os meses. Para a maioria das pescarias, não se constatou um comportamento sistemático em termos de diferença de médias. A média de captura por viagem em uma localidade pode ser maior que a de outra num certo mês e menor em outro, inclusive dentro de uma mesma área.

É possível que a grande variabilidade dos resultados encontrados deva-se ao fato dos diversos tipos de pescarias não terem sido bem caracterizados. Apesar de não existirem dúvidas quanto às características das embarcações, o mesmo não pode ser afirmado para as artes e as operações de pesca. Por outro lado, Fonteles-Filho (1997) sugere ainda que locais de condições socio-econômicas mais favoráveis apresentariam pescarias mais produtivas.

Embora a variável "captura por viagem" refira-se a um tipo de barco e um aparelho de pesca semelhante, está também relacionada com as características operacionais

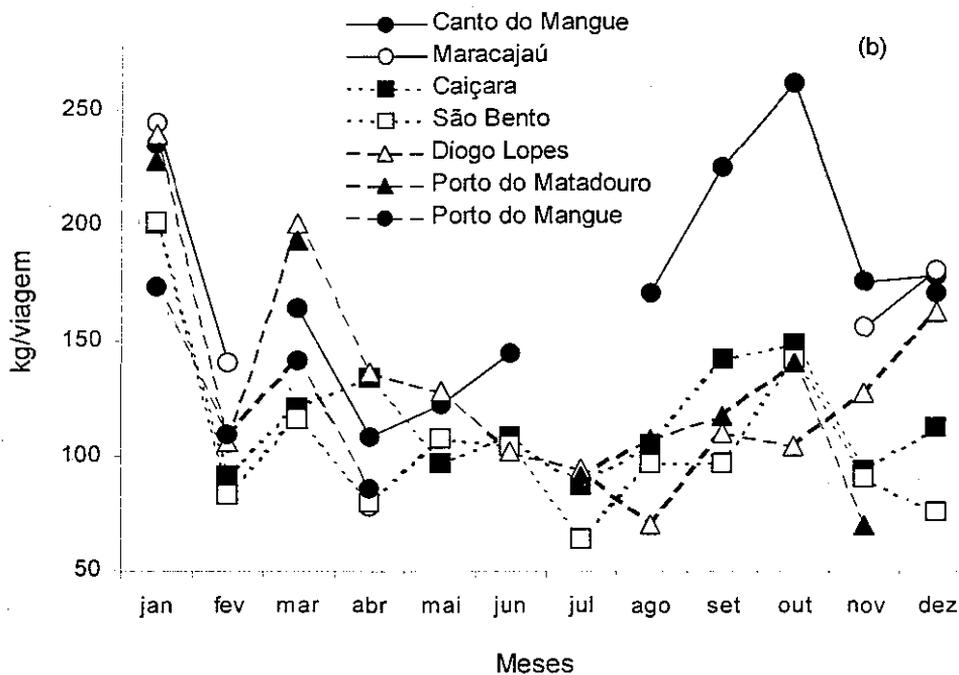
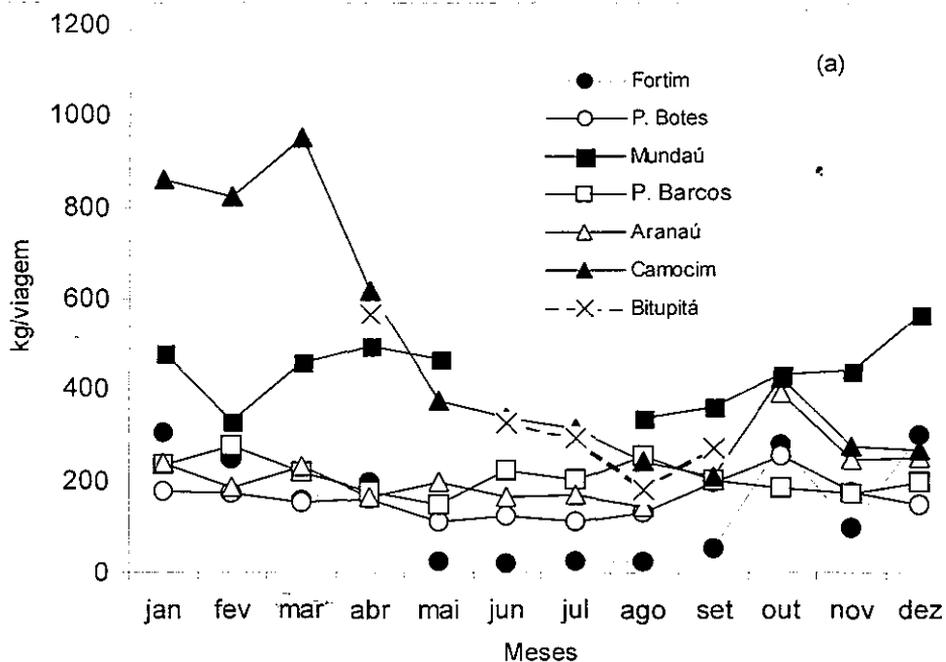


Figura 6 - Captura média mensal por viagem, por localidade, para as pescarias de bote de casco com linha, nos Estados (a) do Ceará em 1993 e (b) do Rio Grande do Norte, em 1995.

Tabela 8 - Resultados do teste de Kruskal-Wallis para as amostras mensais de captura por viagem, das pescarias de bote de casco com linha, no Estado do Rio G. do Norte, em 1995.

Mês	Estimativas			
	<i>G</i>	<i>H</i>	<i>H</i> crítico	<i>P</i>
janeiro	6	8,28	7,23	0,300
fevereiro	4	12,53	11,67	0,020
março	5	28,40	20,52	0,001
abril	5	33,95	20,52	0,001
maio	3	6,29	6,25	0,100
junho	3	4,98	4,64	0,200
julho	3	10,64	9,84	0,020
agosto	4	24,97	18,46	0,001
setembro	4	49,16	18,46	0,001
outubro	4	64,10	18,46	0,001
novembro	5	54,44	20,52	0,001
dezembro	5	78,00	20,52	0,001

Tabela 9 - Resultado do teste não-paramétrico de comparações múltiplas entre as capturas por viagem, por localidade, nas pescarias de bote de casco com linha, no Estado do Rio G. do Norte, no ano de 1995.

Meses	Área						
	área I	área II			área III		
	Canto do Mangue	Maracajaú	Caiçara	São Bento	Diogo Lopes	Porto do Matadouro	Porto do Mangue
janeiro	236,0 (a)	244,6 (a)	201,0 (a)	201,6 (a)	239,6 (a)	228,3 (a)	174,1 (a)
fevereiro		141,5 (b)	91,6 (a)	83,8 (a)	106,5 (ab)		109,9 (ab)
março	164,7 (ab)		121,3 (a)	116,3 (a)	200,8 (b)	193,8 (ab)	141,6 (ab)
abril	109,2 (ab)	78,0 (a)	134,6 (b)	79,5 (a)	136,8 (b)		85,8 (ab)
maio	122,9 (a)		97,3 (a)	108,4 (a)	128,8 (a)		
junho	145,1 (a)		109,2 (a)	105,2 (a)	102,9 (a)		
julho			88,1 (ab)	63,9 (a)	95,1 (b)	91,5 (b)	
agosto	171,6 (b)		105,9 (a)	97,6 (a)	70,5 (a)	108,6 (a)	
setembro	225,8 (c)		142,7 (b)	97,9 (a)	110,8 (ab)	118,5 (ab)	
outubro	261,7 (c)		149,8 (b)	142,9 (ab)	105,0 (a)	140,8 (ab)	
novembro	176,3 (b)	156,4 (b)	94,2 (a)	90,9 (a)	127,9 (ab)	69,8 (a)	
dezembro	178,9 (c)	181,7 (c)	113,3 (b)	76,3 (a)	163,5 (bc)		171,7 (c)

(\*) letras iguais indicam não existir diferença estatisticamente significantes entre médias para as localidades.

das pescarias, principalmente com o número de dias que a embarcação passa no mar, que pode variar de uma localidade para outra. Portanto, para utilizar-se a captura média por viagem para fazer as estimativas e as comparações de médias, as pescarias teriam que estar muito bem caracterizadas e separadas em estratos mais homogêneos possíveis.

Outra alternativa para comparar o rendimento das pescarias seria utilizar a captura média por dia de mar, que pode ser considerada uma medida da unidade de esforço de pesca - CPUE. Embora exista uma série de fatores que influenciam esta medida de CPUE, como a habilidade dos pescadores, potência da embarcação, etc. (ACMRR, 1976; FAO, 1982), ela é um parâmetro mais homogêneo, pois é menos contaminada pela influência do número de dias mar no desembarque médio por viagem.

Assim, foram aplicados os mesmos procedimentos anteriores, também para o rendimento das pescarias em termos de captura por dia de mar, para verificar se os resultados apresentavam comportamento diferente daqueles obtidos para a estatística captura por viagem. Porém, a homogeneidade das variâncias não foi verificada, observando-se também uma grande variabilidade nos valores, entre localidades e meses.

Conclui-se que a hipótese de igualdade de médias mensais de captura por viagem entre as localidades, para uma determinada pescaria, mesmo dentro de uma mesma área, é sistematicamente rejeitada.

No ESTATPESCA utiliza-se uma divisão de áreas geográficas dentro do Estado. No caso do Ceará a divisão de áreas estabelecida pelo projeto mantém certa semelhança com aquela apresentada por Fonteles-Filho (1997), mas com a diferença fundamental de não considerar os locais de maior concentração da frota e melhor nível sócio-econômico.

Conclui-se que a sistemática que vem sendo utilizada pelo programa ESTATPESCA para estimar os desembarques dos locais não controlados, a partir das médias dos locais controlados, necessita ser adequada, pois, como se viu, pode haver grandes discrepâncias nas médias de captura por viagem entre as localidades, dentro de cada mês.

Uma forma de resolver, em parte, este problema, seria passar a realizar as estimativas por áreas, considerando o número total de barcos na área e a estimativa da média mensal de captura por barco, calculada com base nas amostras de todas as localidades controladas na área. Embora continue sendo uma sistemática onde a seleção dos locais de amostragem não é feita de forma aleatória, pode-se esperar resultados mais confiáveis.

A solução definitiva seria a superação das dificuldades administrativas e operacionais, de forma que o processo de seleção dos locais controlados possa ser feito de forma aleatória. Como os resultados das análises anteriores demonstraram que a sistemática "controle de parte das viagens" é a mais recomendada, propõe-se um delineamento com amostras de tamanhos próximos aos já determinados, conforme se segue:

- (1) Nos locais de maior importância, em cada área, deve-se manter a coleta contínua ao longo dos meses, com a utilização da sistemática "controle de parte das viagens", onde a unidade amostral é o desembarque por viagem, observando-se os tamanhos de amostra indicados. A estimação das capturas totais para cada pescaria nestes locais seria feita com base na captura média mensal por viagem e número total de viagens realizadas no mês.
- (2) Nas demais localidades da área, propõe-se a implementação de uma sistemática paralela de amostragem, com a seleção mensal aleatória dos locais

a serem amostrados, onde seria aplicada também a sistemática controle de parte das viagens, porém, apenas em alguns dias do mês, observando-se também os tamanhos recomendados de amostra. As estimações de capturas mensais para cada pescaria seriam feitas por área, com base na captura média mensal por embarcação, estimada a partir dos dados das amostras de todos os locais selecionados para o controle, e número de embarcações operando na área.

## CONCLUSÕES

Os coeficientes de variação para o mesmo conjunto de dados quando se considera a unidade amostral "captura por viagem" são, em geral, superiores aos coeficientes de variação quando se considera a unidade amostral "captura por barco por mês".

Os erros máximos relativos das médias para um mesmo conjunto de dados, quando se considera a unidade amostral "captura por viagem" são, em geral, menores que os erros máximos relativos quando se considera a unidade amostral "captura por barco por mês".

A unidade amostral "captura por viagem" fornece estimativas mais exatas das médias, quando comparada com a unidade amostral "captura por barco por mês". Desta forma, o ideal seria que fosse possível a utilização da sistemática "controle de parte das viagens", nos locais onde é feito o controle dos desembarques.

O tamanho de amostra recomendado é de pelo menos 60 observações de captura por viagem, para um período mensal, o que garante um erro máximo relativo aproximadamente igual ou menor que 20%, para todas as pescarias.

As médias mensais de captura por viagem apresentam diferenças significativas entre as diversas localidades, porém as diferenças não possuem uma tendência uniforme para todos os locais ao longo do ano.

Alguns locais de desembarque apresentam sempre maiores médias mensais de captura por viagem, provavelmente devido a diferenças de produtividade das áreas de pesca e do nível econômico, social e cultural das comunidades litorâneas.

A identificação e caracterização das pescarias praticadas nos Estados considerados podem ter sido realizadas, em alguns casos, de forma superficial, deixando de levar em conta diferenças importantes, especialmente, em relação às características das artes de pesca, o que também deve contribuir para provocar diferenças de médias entre os locais.

A sistemática de trabalho atualmente utilizada para estimação das capturas deve ser modificada. As estimações devem passar a ser realizadas por área, com base na média das diversas localidades amostradas na área. Estimações por local devem ser feitas somente onde é realizado o controle dos desembarques.

Propõe-se que se passe a adotar, dentro da brevidade possível, um modelo misto de coleta dos dados, da seguinte forma:

- (1) Nos locais de maior importância, dentro de cada área, deve-se manter o esquema de coleta contínua mensal, com a utilização da sistemática "controle de parte das viagens", observando-se os tamanhos de amostra recomendados.

A estimação do desembarque total para cada pescaria, nestes locais, será feita com base na média de captura por viagem e número total de viagens realizadas no mês.

(2) Nas demais localidades da área, propõe-se a implementação de uma sistemática paralela de amostragem, com a seleção aleatória de alguns locais e dias para controle, durante o mês. Nos locais selecionados, seria utilizada, também, a sistemática controle de parte das viagens, e a partir das amostras serão feitas as estimações de capturas totais, conforme o exemplo apresentado anteriormente.

Recomenda-se que seja feito um trabalho de caracterização detalhada das pescarias ao longo do litoral de todo o Estado, de forma que se possa obter uma melhor homogeneidade dos estratos, e uma reavaliação dos locais dos locais de maior importância, em termos de desembarque de pescado, promovendo-se uma melhor alocação dos coletores de dados.

## AGRADECIMENTO

Nossos sinceros agradecimentos ao Professor Dr. Carlos Tassito Corrêa Ivo pelo resgate de nossa dissertação de mestrado para publicação, bem como pelas sugestões na composição e formatação final do texto do presente trabalho.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ACMRR. Monitoring of fish stock abundance: the use of catch and effort data, *in* Working Party on Fishing Effort and Monitoring of Fish Stock Abundance. **FAO Fish. Tech. Pap.**, Rome, n. 155, p.1-101, 1976.
- BAZIGOS, G.P. Applied fishery statistics. **FAO Fish. Tech. Pap.** Rome, n.135, p.1-164, 1974.
- BRANDER, K. Guidelines for collection and compilation of fishery statistics. **FAO Fish. Tech. Pap.**, Rome, n. 148, p.1-46, 1975
- CHAKABORTY, D. **Proposta de programa de coleta de dados de desembarque de pescado para o Nordeste do Brasil.** São Luis, 1989 (manuscrito).
- CADDY, J.F.; BAZIGOS, G.P. Orientaciones prácticas para el seguimiento estadístico de la pesca en situaciones de escasez de personal. **FAO Doc. Tec. Pesca**, Rome, n. 257, p.1-85, 1988.
- COCHRAN, W. G. **Sampling techniques.** John Wiley & Sons, 3<sup>rd</sup> edition, 428 p., New York, 1977.
- COSTA NETO, P.L. **Estatística.** Edgard Blücher, 198 p., São Paulo, 1994.
- FAO. La recolección de estadísticas de captura e esforço. **FAO Circ. Pesca**, Rome, n. 30, p.1-65, 1982
- FONTELES-FILHO, A.A. Diagnóstico e perspectivas do setor pesqueiro artesanal do estado do Ceará, p.1-17, *in* Fonteles-Filho, A.A. (ed.), **Anais do Workshop Internacional sobre a Pesca Artesanal.** Imprensa da Universidade Federal do Ceará, 170 p., Fortaleza, 1977.

- GULLAND, J.A. Manual de metodos de muestreo e estadisticos para la biologia esquera. Parte 1 - Metodos de muestreo. **FAO Man. Cien. Pesq.**, Rome, 1966.
- IBAMA/CEPENE. **Manual do ESTATPESCA**. Tamandaré, 1995 (mimeografado).
- IBAMA/SUPES-CE. **Boletim estatístico da pesca marítima do Ceará, no período de 1991 a 1994**. Fortaleza, 65 p., 1996.
- KIRK, R.E. **Experimental design: procedures for behavioral sciences**. Brooks/Cole Publishing Company, 577 p., Belmont, 1968.
- KREBS, J.C. **Ecological methodology**. Harper & Row, New York, 1989.
- MENDENHALL, W. *et al.* **Mathematical statistics with applications**. Duxbury Press, 3<sup>rd</sup> edition, 750 p., Boston, 1986.
- SIEGEL, S. **Estatística não-paramétrica para as ciências do comportamento**. McGraw-Hill, 350 p., São Paulo, 1975.
- SNEDECOR, G.W.; COCHRAN, W.G. **Métodos estadísticos**. Companhia Editorial Continental S.A., 703 p., Mexico, 1977.
- SOKAL, R.R.; ROHLF, F.J. **The principles and practice of statistics in biological resources**. Freeman and Company, 2<sup>nd</sup> edition, 1981.
- SPARRE, P.; VENEMA, S.C. Introduction to tropical fish stocks assessment -Part I - Manual. **FAO Fish. Tech. Pap.** Rome, n. 306/1, p. 1-376, 1992.
- VIEIRA, S.; HOFFMANN, R. **Estatística experimental**. Atlas, 179 p., São Paulo, 1989.
- ZAR, J.H. **Biostatistical analysis**. Prentice-Hall Inc., 718 p., Englewood Cliffs, 1984.

27

## ARTIGO DE REVISÃO

**A PRÁTICA DA CARCINICULTURA DE *Litopenaeus vannamei* (BOONE, 1931)  
(CRUSTACEA, DECAPODA, PENAEIDAE) E SUAS IMPLICAÇÕES NO  
NORDESTE DO BRASIL**

Maria do Carmo Ferrão Santos<sup>1</sup>

## RESUMO

A carcinicultura comercial existe na região Nordeste do Brasil desde a década de 70 do século passado, porém desenvolvida com espécies nativas e exóticas com pouco ou nenhum retorno econômico. A partir da segunda metade da década de 90, a criação da espécie exótica *Litopenaeus vannamei* (Boone, 1931) expandiu-se com base no conhecimento de suas necessidades físico-químicas e nutricionais. Com o sucesso desse empreendimento, empresários e alguns órgãos ambientais deram pouca importância à destruição dos manguezais, cujo espaço passou a ser ocupado por viveiros de camarão. Atualmente, o que se percebe é a construção de milhares de viveiros, os quais tornam-se um facilitador no escape de indivíduos que passaram a ocupar, inicialmente, o estuário (em fase juvenil ou pré-adulta) e, posteriormente o mar, onde concluem seu ciclo de vital. A necessidade de se rever os conceitos adotados na prática da carcinicultura no Nordeste do Brasil torna-se evidente diante da seguinte situação: aumento dos impactos provocados pela destruição de parte do ecossistema manguezal; acúmulo de resíduos sólidos no interior dos viveiros e que são transferidos para o meio ambiente; desvio do percurso dos rios para diminuir a distância da captação de água; uso excessivo da água do ambiente estuarino que pode comprometer o ciclo biológico das espécies nativas; ocorrência de doenças exóticas que a espécie introduzida pode transferir às nativas; geração de conflitos com os pescadores artesanais. Portanto, este trabalho tem como objetivo servir de subsídio para nortear futuras discussões no sentido de se estabelecer algumas medidas quanto ao manejo necessário à sustentabilidade de uma carcinicultura comprometida com as futuras gerações.

**Palavras-chave:** carcinicultura, *Litopenaeus vannamei*, Nordeste do Brasil.

## ABSTRACT

**Shrimp farming of *Litopenaeus vannamei* (Boone, 1931) (Crustacea, Decapoda, Penaeidae) and its implications in Northeastern Brazil**

Commercial shrimp farming exists in Brazil since the 1970's, but it was developed by raising native species that gave little or no economic return. From the middle 1990's, the raising of the exotic species *Litopenaeus vannamei* increased mainly because of the insight got into its physical, chemical and nutritional requirements. The overwhelming success of that shrimp farming made businessmen and environmental agencies to

<sup>1</sup> Analista ambiental do CEPENE/IBAMA.

neglect the management of mangrove ecosystems, that became a kind of “expansion area” for that activity. Nowadays, in Northeastern of Brazil, there are thousands of shrimp ponds spread all around, being themselves a shortcut to escaping of specimens that in the first moment occupy estuaries in the juvenile and pre-adult stages, and then migrate to the sea where, as adults, they round off their life cycle. The need for reviewing the adopted concepts in shrimp farm activities in Northeastern of Brazil is made evident by the following situation: increasing intensity of environmental impacts through the destruction of mangrove areas and salt-flats; accumulation of litter and unconsumed feeds on the ponds which are carried into the environment; diversion of river courses in order to reduce distance between ponds and water sources; excessive use or pumping of estuarine water which disrupts biological cycles of native species and their proper environmental needs; outbreak of exotic diseases which may be transferred to native species; occurrence of conflicts with local fishermen. Therefore, this research work aims at producing technical subsidies for future development and establishment of some policies necessary to carry out a sound shrimp farming activity turned sustainable for future generations.

**Key words:** shrimp farming, *Litopenaeus vannamei*, Northeastern Brazil.

## INTRODUÇÃO

No Nordeste do Brasil é secular a captura de camarões peneídeos em ambiente estuarino, mas a pesca motorizada na plataforma continental teve início em 1969, na localidade do Pontal do Peba, Estado de Alagoas (Santos, 1997).

Essa região enfrenta um novo conceito de pesca, em função da frequência do camarão-cinza, *Litopenaeus vannamei* (Figura 1) nas capturas efetuadas em águas rasas da plataforma continental, por barcos camaroneiros motorizados e por canoas em ambiente estuarino.



Figura 1 - *Litopenaeus vannamei* capturado nos ambientes estuarino e marinho, no Nordeste do Brasil.

neglect the management of mangrove ecosystems, that became a kind of “expansion area” for that activity. Nowadays, in Northeastern of Brazil, there are thousands of shrimp ponds spread all around, being themselves a shortcut to escaping of specimens that in the first moment occupy estuaries in the juvenile and pre-adult stages, and then migrate to the sea where, as adults, they round off their life cycle. The need for reviewing the adopted concepts in shrimp farm activities in Northeastern of Brazil is made evident by the following situation: increasing intensity of environmental impacts through the destruction of mangrove areas and salt-flats; accumulation of litter and unconsumed feeds on the ponds which are carried into the environment; diversion of river courses in order to reduce distance between ponds and water sources; excessive use or pumping of estuarine water which disrupts biological cycles of native species and their proper environmental needs; outbreak of exotic diseases which may be transferred to native species; occurrence of conflicts with local fishermen. Therefore, this research work aims at producing technical subsidies for future development and establishment of some policies necessary to carry out a sound shrimp farming activity turned sustainable for future generations.

**Key words:** shrimp farming, *Litopenaeus vannamei*, Northeastern Brazil.

## INTRODUÇÃO

No Nordeste do Brasil é secular a captura de camarões peneídeos em ambiente estuarino, mas a pesca motorizada na plataforma continental teve início em 1969, na localidade do Pontal do Peba, Estado de Alagoas (Santos, 1997).

Essa região enfrenta um novo conceito de pesca, em função da frequência do camarão-cinza, *Litopenaeus vannamei* (Figura 1) nas capturas efetuadas em águas rasas da plataforma continental, por barcos camaroneiros motorizados e por canoas em ambiente estuarino.



Figura 1 - *Litopenaeus vannamei* capturado nos ambientes estuarino e marinho, no Nordeste do Brasil.

Em ambiente marinho já foram capturados pela pesca motorizada artesanal, indivíduos nas fases pré-adulta e adulta (inclusive fêmeas maduras), nos Estados do Rio Grande do Norte, Pernambuco e Sergipe. Indivíduos jovens e pré-adultos são facilmente encontrados em inúmeros estuários, tais como as lagoas Papari e Guarairas (RN) e o Canal de Santa Cruz (PE), segundo informações obtidas através do projeto Biologia e Potencial de Camarão Marinho no Nordeste do Brasil, entre 2001 e 2005.

O referido projeto vem sendo executado pelo Centro de Pesquisa e Gestão de Recursos Pesqueiros do Litoral Nordeste - CEPENE/IBAMA desde 1996. Desde então, têm sido desenvolvidos estudos sobre a biologia e pesca de camarão em cerca de trinta grandes pesqueiros localizados entre os Estados do Piauí e Bahia. Apesar da constante coleta de material biológico ocorrente na pesca de camarão, somente a partir do ano 2000 é que exemplares de *L. vannamei* começaram a ser capturados em ambiente natural, fato explicado pelo incremento do cultivo desta espécie a partir da década de 90.

O cultivo de camarão no Nordeste brasileiro apresenta alguns problemas, por vezes de responsabilidade dos produtores e, por vezes do próprio sistema gestor público. Este fato está explicitamente exemplificado na destruição de inúmeros manguezais dos estados da região Nordeste, os quais foram transformados em centenas de viveiros ocupados pelo camarão-cinza.

*L. vannamei* é considerado exótico em águas brasileiras por ocorrer naturalmente no Pacífico oriental, do México ao Peru, onde habita desde águas rasas até 72 m de profundidade, em fundos de lama, sendo os adultos encontrados em ambiente marinho e os jovens em ambiente estuarino. A espécie é importante em empreendimentos de cultivo nas Américas (Holthuis, 1980).

Com a estabilização da pesca em escala mundial, a aqüicultura surge como a mais importante alternativa. O Brasil é líder na América Latina no cultivo de *L. vannamei*, cuja produção nacional de 60.128 t, em 2002, torna essa atividade bastante importante no contexto dos recursos aquáticos, sendo a região Nordeste responsável por 96,5% da produção (Gestêira & Paiva, 2003).

O crescimento deste agronegócio trouxe para a região Nordeste uma série de benefícios em termos de geração de mão-de-obra qualificada e de divisas, com a exportação do camarão para os mercados externos (Sampaio & Costa, 2003). No entanto, o tema "carcinicultura" tem levado a controversas discussões entre especialistas e ambientalistas, a classe produtora e os pescadores artesanais.

Este trabalho tem por objetivo mostrar os efeitos danosos que a carcinicultura tem trazido ao meio ambiente, além dos conflitos com as comunidades de pescadores tradicionais, porém aponta alguns caminhos que visam minimizar os impactos ambientais e sociais provocados na região Nordeste do Brasil.

## MATERIAL E MÉTODOS

No período de fevereiro de 2000 a abril de 2005, por meio da execução do projeto "Biologia e Potencial de Camarão Marinho no Nordeste do Brasil", nos Estados do Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco, Alagoas e Sergipe, foi possível registrar a ocorrência do camarão *L. vannamei* em amostragens mensais das pescarias comerciais direcionadas aos camarões sete-barbas, *Xiphopenaeus kroyeri* (Heller, 1862); branco,

*Litopenaeus schmitti* (Burkenroad, 1936); e rosa, *Farfantepenaeus subtilis* (Pérez-Farfante, 1967). Durante as coletas foram efetuadas inúmeras entrevistas com pescadores artesanais das localidades onde se desenvolvia o projeto, tendo em vista buscar informações acerca dos conflitos sociais e econômicos oriundos da implantação da carcinicultura.

Também, como fonte de dados para análise foram considerados os temas pertinentes ao cultivo de camarão, conforme abordados em reuniões técnicas, onde o CEPENE tinha representante, além de observações registradas através de fotografias e de bibliografia pertinente ao assunto em debate.

Neste trabalho, como os fatores positivos não foram considerados, a grande discussão teve como foco os fatores negativos, visando-se à busca de soluções consensuais para o cultivo de camarão no Nordeste do Brasil.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

As informações aqui registradas são tentativas de se provocar uma discussão ampliada sobre o crescimento desordenado da carcinicultura no Nordeste do Brasil, ao mesmo tempo em que se procura alternativas possíveis para promover o equilíbrio sustentado do meio ambiente, sem inviabilizar a carcinicultura na região.

### Doenças causadas por patógenos exóticos

A bibliografia especializada é farta em apontar problemas com vírus (patógenos letais) em cultivos de camarão no Sudeste da Ásia e no Equador, com forte implicação negativa na atividade dada a elevada mortalidade observada em *L. vannamei* como consequência de viroses. Este quadro é preocupação constante entre os aqüicultores, não apenas pelos efeitos causados no cultivo propriamente dito, mas também pela possibilidade dessas viroses serem transmitidas para as populações naturais de peneídeos.

Em *L. vannamei* destacam-se, principalmente, os seguintes patógenos encontrados no Nordeste: TSV (Taura Syndrome Vírus); IHHNV (Infectious Hypodermal and Hematopoietic Necrosis Vírus); WSSV (White Shrimp Syndrome Vírus); NHP (Hepatopancreatite Necrosante); NPV (Hepatopancreatite Viral); vibriose (*Vibrio alginolyticus* e *V. fluvialis*) (Vieira *et al.*, 2000; Gesteira & Andrade, 2002; Nunes & Martins, 2002; Tavares & Mendonça, 2004).

A constatação da enfermidade necrose muscular virótica no Estado do Piauí, com expansão para os Estados do Rio Grande do Norte, Ceará, Paraíba e Pernambuco, tem sido fator de preocupação entre os carcinicultores. A ocorrência dessa virose poderá provocar uma redução na exportação de camarão em todo Nordeste, fato já constatado no Estado do Ceará, onde se verificou uma redução de até 55% na produção (Lima, 2004). Um novo surto do vírus da mancha branca estaria ocorrendo em Santa Catarina, sem que os produtores comunicassem às autoridades competentes (A Notícia, 2005).

A doença causada pelo vírus da mancha branca (WSSV) foi registrada pela primeira vez em 1992, na Ásia, e depois no continente americano (1999). Ele ataca os camarões, fazendo com que estes fiquem imunodeprimidos e, desta forma, ficam mais susceptíveis a qualquer enfermidade. O camarão infectado com o vírus pode apresentar

manchas brancas na cutícula - uma das formas de detectar a contaminação. Mas a presença do vírus, por vezes, só pode ser constatada através de exames do tecido feitos em laboratório. Outra técnica é através da análise do DNA do vírus no camarão analisado. Os criadores e exportadores temem que a presença do vírus nos viveiros do Nordeste ocasione barreiras comerciais no mercado internacional (Helder, 2005).

Os presidentes da Associação Brasileira dos Criadores de Camarão, da Associação Norte-Rio-grandense e o da Cooperativa dos Produtores de Camarão do Rio Grande do Norte garantiram em audiência pública com o secretário estadual de Agricultura e Pesca, que os viveiros do Rio Grande do Norte não estão ameaçados de contaminação pelo vírus da mancha branca. Para eles, o fato de o DNA do vírus ter sido detectado no Baixo Jaguaribe (Ceará), distante 40 km da divisa estadual não implica na contaminação dos viveiros potiguares, mas reconheceram a necessidade de manter o setor e o Governo do Estado em alerta (Tribuna do Norte, 2005).

É importante destacar o pronunciamento de um carcinicultor do litoral sul do Rio Grande do Norte (Wainberg, 2005), que afirmou ter sido com tristeza que tomou conhecimento da ocorrência de mancha branca em Aracati – Ceará e, com grande consternação e desespero que soube da decisão da ABCC (Associação Brasileira dos Criadores de Camarão) de não divulgar o ocorrido. Seis meses teriam se passado entre a primeira ocorrência em Santa Catarina e esta no Ceará. Nesse período, em vez de se abafar o caso, diversas providências deveriam ter sido adotadas. Acrescentou também, que a ABCC só se interessa em vender projetos e consultorias, mas que esta Associação poderia assumir uma postura mais coerente no que se relaciona aos manguezais.

É entendimento geral, entre os aqüicultores e técnicos do setor, que os maiores desafios a que estão submetidos são a necessidade de contornar a disseminação das doenças em *L. vannamei* e implementar medidas com vista a manter ou restabelecer o equilíbrio meio ambiente/cultivo de camarão.

### **Escape de *Litopenaeus vannamei* para o meio ambiente**

Durante a execução do projeto Biologia e Potencial de Camarão Marinho no Nordeste do Brasil, constatou-se a captura de *L. vannamei* pela pesca artesanal executada em diversas localidades. Em ambiente marinho ocorrem nos estados do Rio Grande do Norte (Touros e Baía Formosa), Pernambuco (Sirinhaém) e Sergipe (Aracaju e Abais), enquanto na pesca estuarina verificou-se no Rio Grande do Norte (Senador Georgino Avelino, Nísia Floresta e Arêz - que fazem parte do complexo lagunar Papari/Guaráira), e Pernambuco (Itapissuma - Canal de Santa Cruz). As informações acerca da estrutura populacional dos indivíduos exóticos capturados estão sendo analisadas para posterior publicação.

A ocorrência de *L. vannamei* no meio aquático natural pode estar associada aos seguintes fatores:

(a) Estrutura precária na construção dos diques - alguns diques têm suas barreiras construídas apenas com material do solo do próprio viveiro ou de seu entorno, o qual não apresenta as características necessárias ao seu uso. Outros casos ocorrem quando o solo é muito frágil, em que o dique é revestido internamente com palha e madeira de mangue (Figura 2). Onde ocorre tal fato, faz-se necessária a aplicação de medidas corretivas.

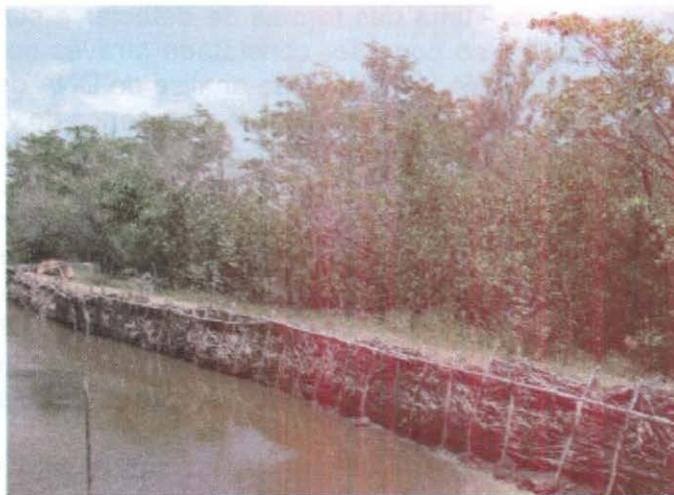


Figura 2 - Estrutura da construção de alguns diques utilizados na carcinicultura de *Litopenaeus vannamei*, no Rio Grande do Norte.

(b) Pequena altura dos diques - a pequena altura dos diques (Figura 3) tem contribuído para o transbordamento dos viveiros em períodos de chuvas intensas. Foi o que aconteceu, por exemplo, no complexo lagunar Papari/Guarairas em janeiro de 2004, quando se atingiu a elevada pluviosidade de 550 mm. Nos anos de 2002 e 2003 a média mensal foi de 160 mm, com média em janeiro de 180 mm na maioria das áreas de viveiro, tornando o transbordamento de viveiros o principal fator de escape do *L. vannamei* para o ambiente.



Figura 3 - Altura da construção de diques utilizados na carcinicultura de *Litopenaeus vannamei*, no Rio Grande do Norte.

Em janeiro de 2004 constatou-se que a produção por canoa chegou a atingir até 90 kg de camarão/dia, sendo 95% de *L. vannamei*, quando a produção normal não



Figura 2 - Estrutura da construção de alguns diques utilizados na carcinicultura de *Litopenaeus vannamei*, no Rio Grande do Norte.

(b) Pequena altura dos diques - a pequena altura dos diques (Figura 3) tem contribuído para o transbordamento dos viveiros em períodos de chuvas intensas. Foi o que aconteceu, por exemplo, no complexo lagunar Papari/Guarairas em janeiro de 2004, quando se atingiu a elevada pluviosidade de 550 mm. Nos anos de 2002 e 2003 a média mensal foi de 160 mm, com média em janeiro de 180 mm na maioria das áreas de viveiro, tornando o transbordamento de viveiros o principal fator de escape do *L. vannamei* para o ambiente.



Figura 3 - Altura da construção de diques utilizados na carcinicultura de *Litopenaeus vannamei*, no Rio Grande do Norte.

Em janeiro de 2004 constatou-se que a produção por canoa chegou a atingir até 90 kg de camarão/dia, sendo 95% de *L. vannamei*, quando a produção normal não

ultrapassa 3 kg de camarão/dia. O interessante é que, poucos dias após o transbordamento, a frota camaroneira motorizada chegou a capturar até 200 kg de camarão/dia (sendo cerca de 90% de *L. vannamei*) nas imediações de Baía Formosa-RN, onde normalmente não ultrapassa 20 kg/dia.

Fato semelhante foi constatado por Santos & Freitas (2004), quando mencionam a chuva de junho de 2002 (total de 255 mm) como responsável pela participação (em número de indivíduos) de 70,0% de *L. vannamei* nas capturas no complexo lagunar Papari/Guarairas. Os autores apontam que a espécie é capaz de realizar seu ciclo completo em ambiente natural, posto que constataram ocorrências de fêmeas de *L. vannamei* em fases imaturas e pré-adultas, neste ambiente, e fêmeas desovando ao largo de Baía Formosa. Diante do fato supramencionado, é de vital importância que se busque informações acerca do nível de competição por espaço e alimento, exigido pelas necessidades do camarão exótico em detrimento dos camarões nativos.

A produção recente de camarão da pesca extrativista foi avaliada por alguns autores. No complexo lagunar Papari/Guarairas, de acordo com Santos & Freitas (2004), a produção de camarão (em peso) ficou assim distribuída: camarão branco – 65%; camarão rosa – 23,5%; camarão verdadeiro (*Macrobrachium acanthurus*) – 4,4%; e camarão cinza – 6,5%. No período de 1998 a 2000, a produção média de camarão em Baía Formosa contou com a participação do camarão branco (35%) e, em menor proporção, do camarão sete barbas e do camarão rosa. Como se nota, somente no complexo lagunar foi constatada a presença do camarão cinza na pesca artesanal.

Embora *L. vannamei* já seja encontrado no meio natural, é imprescindível que se tome os cuidados necessários na estruturação dos viveiros, ou mesmo que se utilize um novo modelo de produção mais eficiente, que objetive evitar o escape contínuo de exemplares para o ambiente natural nordestino.

(c) Forma de despesca - em depoimento obtido dos pescadores que pescam nos estuários de Papari/Guarairas e no Canal de Santa Cruz, detectou-se a existência de uma rede de informação nas comunidades ribeirinhas no sentido de divulgar informações sobre o local de despesca dos viveiros. Ao saber deste fato, alguns pescadores procuram arrastar o mais próximo possível dos locais onde está havendo despesca, no intuito de aumentar sua produção com a captura do camarão que escapa durante esta atividade. Isto demonstra que é comum o escape também neste momento, podendo ser positivo, momentaneamente para o pescador, porém pode não sê-lo ao meio ambiente, o que exige a adoção de cuidados adicionais.

### **Desvio do curso natural do rio para abastecimento de viveiros**

Os rios na região Nordeste, com raras exceções, são costeiros e com pouco volume de água. Apesar disso, seus estuários são altamente importantes para as espécies dulciaquícolas, estuarinas e marinhas que neles vivem durante seu ciclo de vida, em parte ou no todo, por serem importantes fontes de alimento e abrigo.

É comum, nos dias atuais o desvio de rios com o objetivo de abastecer viveiros (Figura 4) por meio de canais artificiais, procedimento que tem aumentado consideravelmente a área de cultivo em todo o Nordeste. Os desvios, muitas vezes sem seguir qualquer critério técnico, levam à diminuição da vazão dos rios, fato que contribui

para a redução do volume de água nas lagoas e áreas estuarinas (Figura 5), bem como do aporte de sais minerais e matéria orgânica nesses locais e na região costeira.

Modificações estruturais com possíveis efeitos sobre as populações nativas e o meio ambiente podem ser observadas nos exemplos a seguir. A redução do volume d'água faz com que a margem externa de alagados fique ressecada, com efeito sobre as populações ali residentes, como, por exemplo, o caranguejo-uçá (Figura 6). A diminuição do volume d'água acumulado torna lagos mais rasos, diminuindo a área explorada pela pesca artesanal e altera as atividades de navegação e recreação.



Figura 4 - Obra de desvio de parte da água do rio do complexo lagunar Papari/Guarairás para abastecimento de viveiros de *Litopenaeus vannamei*, no Rio Grande do Norte.

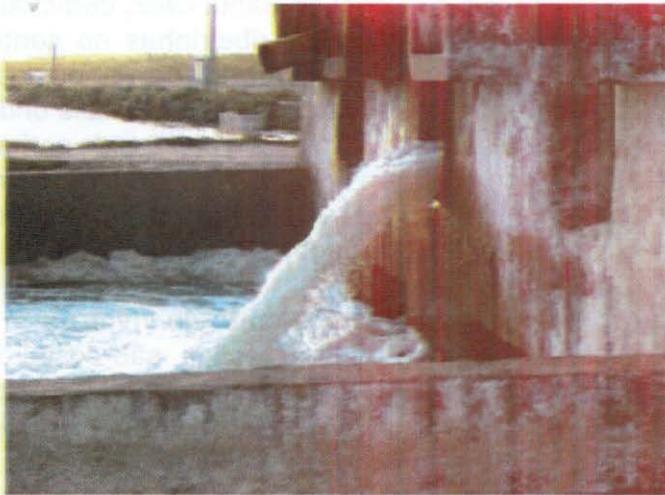


Figura 5 - Retirada de água do ambiente estuarino para abastecimento de viveiros de *Litopenaeus vannamei*, no Rio Grande do Norte.

para a redução do volume de água nas lagoas e áreas estuarinas (Figura 5), bem como do aporte de sais minerais e matéria orgânica nesses locais e na região costeira.

Modificações estruturais com possíveis efeitos sobre as populações nativas e o meio ambiente podem ser observadas nos exemplos a seguir. A redução do volume d'água faz com que a margem externa de alagados fique ressecada, com efeito sobre as populações ali residentes como, por exemplo, o caranguejo-uçá (Figura 6). A diminuição do volume d'água acumulado torna lagos mais rasos, diminui a área explorada pela pesca artesanal e altera as atividades de navegação e recreação.



Figura 4 - Obra de desvio de parte da água do rio do complexo lagunar Papari/Guaráiras para abastecimento de viveiros de *Litopenaeus vannamei*, no Rio Grande do Norte.



Figura 5 - Retirada de água do ambiente estuarino para abastecimento de viveiros de *Litopenaeus vannamei*, no Rio Grande do Norte.



Figura 6 - Tocas de caranguejo-uçá totalmente ressecadas e desabitadas, próximas a viveiros de *Litopenaeus vannamei*, no Rio Grande do Norte.

### Conflitos com os pescadores artesanais

Em entrevista com os pescadores, os principais fatores citados como geradores de conflitos por conta dos empreendimentos, foram:

(a) Desmatamento de áreas de mangues para a construção de viveiros de cultivo do camarão, interferindo negativamente nos estoques das populações nativas de peixes, crustáceos e moluscos que vivem nos estuários.

(b) Privatização do acesso ao rio, lagoa e mar, dessa forma aumentando a distância a ser percorrida para chegar ao local de atracação de sua canoa e ao pesqueiro, devido à rigorosa proibição de passar por onde existe o empreendimento, cujo local é altamente vigiado.

(c) Geração de emprego tida como pequena em relação ao que se divulga pelos empreendedores antes da implantação dos viveiros; além disso, houve pouco aproveitamento dos pescadores que residem próximos ao empreendimento, especialmente os mais idosos.

(d) Incompreensão da lei ambiental que proíbe um pescador de cortar uma planta de mangue para suprir as suas necessidades básicas (por exemplo, utilizar em pequenas cercas, na construção de casebres, e queima em substituição ao gás de cozinha), enquanto ocorre a destruição de milhares de plantas do manguezal para dar espaço aos viveiros; neste caso, por mais que se busque explicação, ela é de difícil convencimento.

(e) O ecossistema manguezal já faz parte da cultura dos pescadores tradicionais, que o veneram por ser considerado responsável por sua sobrevivência e de sua família; portanto, testemunhar a destruição daquele pedaço de terra respeitado por eles, sem poder fazer nada, apenas alimenta a sua revolta.

(f) Os pescadores não são beneficiados com nenhuma compensação ambiental por parte dos carcinicultores, pois a lei não leva em consideração o custo ambiental e a desestruturação social e econômica dos pescadores e marisqueiros.



Figura 6 - Tocas de caranguejo-uçá totalmente ressecadas e desabitadas, próximas a viveiros de *Litopenaeus vannamei*, no Rio Grande do Norte.

### Conflitos com os pescadores artesanais

Em entrevista com os pescadores, os principais fatores citados como geradores de conflitos por conta dos empreendimentos, foram:

(a) Desmatamento de áreas de mangues para a construção de viveiros de cultivo do camarão, interferindo negativamente nos estoques das populações nativas de peixes, crustáceos e moluscos que vivem nos estuários.

(b) Privatização do acesso ao rio, lagoa e mar, dessa forma aumentando a distância a ser percorrida para chegar ao local de atracação de sua canoa e ao pesqueiro, devido à rigorosa proibição de passar por onde existe o empreendimento, cujo local é altamente vigiado.

(c) Geração de emprego tida como pequena em relação ao que se divulga pelos empreendedores antes da implantação dos viveiros; além disso, houve pouco aproveitamento dos pescadores que residem próximos ao empreendimento, especialmente os mais idosos.

(d) Incompreensão da lei ambiental que proíbe um pescador de cortar uma planta de mangue para suprir as suas necessidades básicas (por exemplo, utilizar em pequenas cercas, na construção de casebres, e queima em substituição ao gás de cozinha), enquanto ocorre a destruição de milhares de plantas do manguezal para dar espaço aos viveiros; neste caso, por mais que se busque explicação, ela é de difícil convencimento.

(e) O ecossistema manguezal já faz parte da cultura dos pescadores tradicionais, que o veneram por ser considerado responsável por sua sobrevivência e de sua família; portanto, testemunhar a destruição daquele pedaço de terra respeitado por eles, sem poder fazer nada, apenas alimenta a sua revolta.

(f) Os pescadores não são beneficiados com nenhuma compensação ambiental por parte dos carcinicultores, pois a lei não leva em consideração o custo ambiental e a desestruturação social e econômica dos pescadores e marisqueiros.

De acordo com Leitão (2003), sempre que a degradação ambiental danifica uma função ecológica, a perda de produção resultante indica um custo social envolvido.

### Morte de vegetais no ecossistema manguezal

No litoral do Nordeste, em especial ao sul do Rio Grande do Norte, durante os vários meses de execução do projeto “Biologia e Potencial de Camarão Marinho no Nordeste do Brasil”, constatou-se que, de forma repentina, centenas de vegetais de médio porte morreram e outros tantos no seu entorno sobreviveram (Figura 7), até que fossem derrubados. A comunidade entrevistada não soube afirmar o motivo que gerou tal fato, mas estes locais foram posteriormente ocupados por imensos viveiros para cultivo de *L. vannamei*.



Figura 7 - Mortandade de vegetais em áreas posteriormente ocupadas por viveiros de *Litopenaeus vannamei*, no Rio Grande do Norte.

A revista Veja (15 de junho, 2005) reportou que as multas aplicadas pelo IBAMA ao setor de carcinicultura por montar viveiros de camarão em bosques de mangue (área de proteção permanente) podem atingir até 1 milhão de reais. Na realidade, o que acontece é que, depois de autuados, os empresários solicitam ao fiscal do IBAMA uma revisão do valor da multa, o qual frequentemente pode baixar até para 300 reais.

### Destruição da mata ciliar no Nordeste do Brasil

A mata ciliar, tão importante na preservação dos rios, está sendo destruída para dar espaço aos viveiros de *L. vannamei* (Figura 8). Diante dessa ação, os rios ficam cada vez mais assoreados e a evaporação de suas águas eleva a salinidade. Portanto, é necessário que se aplique as medidas regulatórias que legislam sobre a faixa da vegetação nativa que margeia os rios.

De acordo com Leitão (2003), sempre que a degradação ambiental danifica uma função ecológica, a perda de produção resultante indica um custo social envolvido.

### **Morte de vegetais no ecossistema manguezal**

No litoral do Nordeste, em especial ao sul do Rio Grande do Norte, durante os vários meses de execução do projeto “Biologia e Potencial de Camarão Marinho no Nordeste do Brasil”, constatou-se que, de forma repentina, centenas de vegetais de médio porte morreram e outros tantos no seu entorno sobreviveram (Figura 7), até que fossem derrubados. A comunidade entrevistada não soube afirmar o motivo que gerou tal fato, mas estes locais foram posteriormente ocupados por imensos viveiros para cultivo de *L. vannamei*.



Figura 7 - Mortandade de vegetais em áreas posteriormente ocupadas por viveiros de *Litopenaeus vannamei*, no Rio Grande do Norte.

A revista *Veja* (15 de junho, 2005) reportou que as multas aplicadas pelo IBAMA ao setor de carcinicultura por montar viveiros de camarão em bosques de mangue (área de proteção permanente) podem atingir até 1 milhão de reais. Na realidade, o que acontece é que, depois de autuados, os empresários solicitam ao fiscal do IBAMA uma revisão do valor da multa, o qual frequentemente pode baixar até para 300 reais.

### **Destruição da mata ciliar no Nordeste do Brasil**

A mata ciliar, tão importante na preservação dos rios, está sendo destruída para dar espaço aos viveiros de *L. vannamei* (Figura 8). Diante dessa ação, os rios ficam cada vez mais assoreados e a evaporação de suas águas eleva a salinidade. Portanto, é necessário que se aplique as medidas regulatórias que legislam sobre a faixa da vegetação nativa que margeia os rios.



Figura 8 - Destruição da mata ciliar em áreas com viveiros de *Litopenaeus vannamei*, no Rio Grande do Norte.

### **Poluição do ecossistema manguezal no Nordeste do Brasil**

Além dos diversos tipos de poluição que os rios nordestinos suportam, recentemente somou-se a poluição gerada pelos dejetos dos camarões e restos de rações, os quais, na sua maioria, são despejados diretamente nos rios e lagoas que abastecem os viveiros, portanto, sem nenhum tipo de tratamento.

Para que ocorra um menor impacto, faz-se necessário o tratamento dos efluentes dos viveiros, para que seja preservada a qualidade do ambiente no entorno das fazendas.

### **A carcinicultura como causa da salinização de aquíferos**

A construção de viveiros já está sendo deslocada das áreas estuarinas e avançando em direção às cidades que ficam nas proximidades (Figura 9), sem qualquer critério de distância. Como consequência, já existem relatos de salinização da água subterrânea que é bombeada e supre as necessidades de milhares de famílias que moram no Nordeste brasileiro, região carente de abastecimento de água potável de boa qualidade.



Figura 9 - Construção de viveiros de *Litopenaeus vannamei* margeando a cidade de Natal, Rio Grande do Norte, Brasil.



Figura 8 - Destruição da mata ciliar em áreas com viveiros de *Litopenaeus vannamei*, no Rio Grande do Norte.

### **Poluição do ecossistema manguezal no Nordeste do Brasil**

Além dos diversos tipos de poluição que os rios nordestinos suportam, recentemente somou-se a poluição gerada pelos dejetos dos camarões e restos de rações, os quais, na sua maioria, são despejados diretamente nos rios e lagoas que abastecem os viveiros, portanto, sem nenhum tipo de tratamento.

Para que ocorra um menor impacto, faz-se necessário o tratamento dos efluentes dos viveiros, para que seja preservada a qualidade do ambiente no entorno das fazendas.

### **A carcinicultura como causa da salinização de aquíferos**

A construção de viveiros já está sendo deslocada das áreas estuarinas e avançando em direção às cidades que ficam nas proximidades (Figura 9), sem qualquer critério de distância. Como conseqüência, já existem relatos de salinização da água subterrânea que é bombeada e supre as necessidades de milhares de famílias que moram no Nordeste brasileiro, região carente de abastecimento de água potável de boa qualidade.



Figura 9 - Construção de viveiros de *Litopenaeus vannamei* margeando a cidade de Natal, Rio Grande do Norte, Brasil.

## Proposta para ampliação dos conhecimentos sobre *L. vannamei*

Deve ser assumido um compromisso de se ampliar os estudos sobre *L. vannamei* em ambiente natural, tendo em vista sua competitividade por espaço e alimento com as espécies nativas, e o aumento de sua captura pela pesca artesanal. Portanto, precisam ser realizadas pesquisas considerando a relação entre as espécies de camarões nativos e o camarão exótico. Pelo exposto, fica o alerta, de primordial importância, sobre a necessidade de algum órgão ambiental se propor a executar tal estudo.

## CONCLUSÕES

1. Ambientalistas e carcinicultores precisam estabelecer uma linha de discussão permanente que busque alternativas para permitir a execução de empreendimentos de cultivo de camarão, preservando o meio ambiente.
2. Próximo aos manguezais do Nordeste brasileiro existem imensas áreas ocupadas com pastagens, coqueirais e cana-de-açúcar, as quais poderiam ceder espaço aos viveiros e, desta forma, poupar os manguezais e seu entorno.
3. Diante da transformação negativa direcionada ao ecossistema manguezal, é urgente a necessidade de mobilização dos órgãos ambientais que têm compromisso com o meio ambiente e com as futuras gerações de nordestinos, que se busquem melhores alternativas à carcinicultura, no sentido de apontarem soluções para o uso sustentável desta atividade no Nordeste do Brasil.
4. Novas pesquisas devem ser realizadas com as espécies de camarões nativos, especialmente *Litopenaeus schmitti* e *Farfantepenaeus subtilis* para que se exponha o meio ambiente a impactos ambientais de menor proporção.
5. As leis ambientais devem ser revisadas, pois é difícil compreender que numa região tão pobre como o Nordeste do Brasil, se destrua, com tanta facilidade, o ecossistema que mais oferece proteína animal aos habitantes das áreas litorâneas. Além, disso, deve-se procurar solução para: (a) evitar o uso da carcinicultura em áreas de preservação permanente (APPs), em terrenos de Marinha e terras devolutas; (b) usar adequadamente o metabissulfito (substância utilizada na conservação dos camarões), que traz sérias conseqüências à saúde humana; (c) a aplicação de uma rigorosa fiscalização no sentido de se exigir a comprovação do licenciamento ambiental para a execução desta atividade.

## AGRADECIMENTOS

Aos colegas do CEPENE/IBAMA, Elizabeth Teixeira de Souza Freitas e Maurício Mendes da Silva, pela colaboração nas amostragens biológicas do camarão *Litopenaeus vannamei*; a Jorge Pereira de Castro Filho, por ter cedido as fotografias e pelas contribuições no texto; e a Fábio Moreira Correa, pela tradução do Abstract.

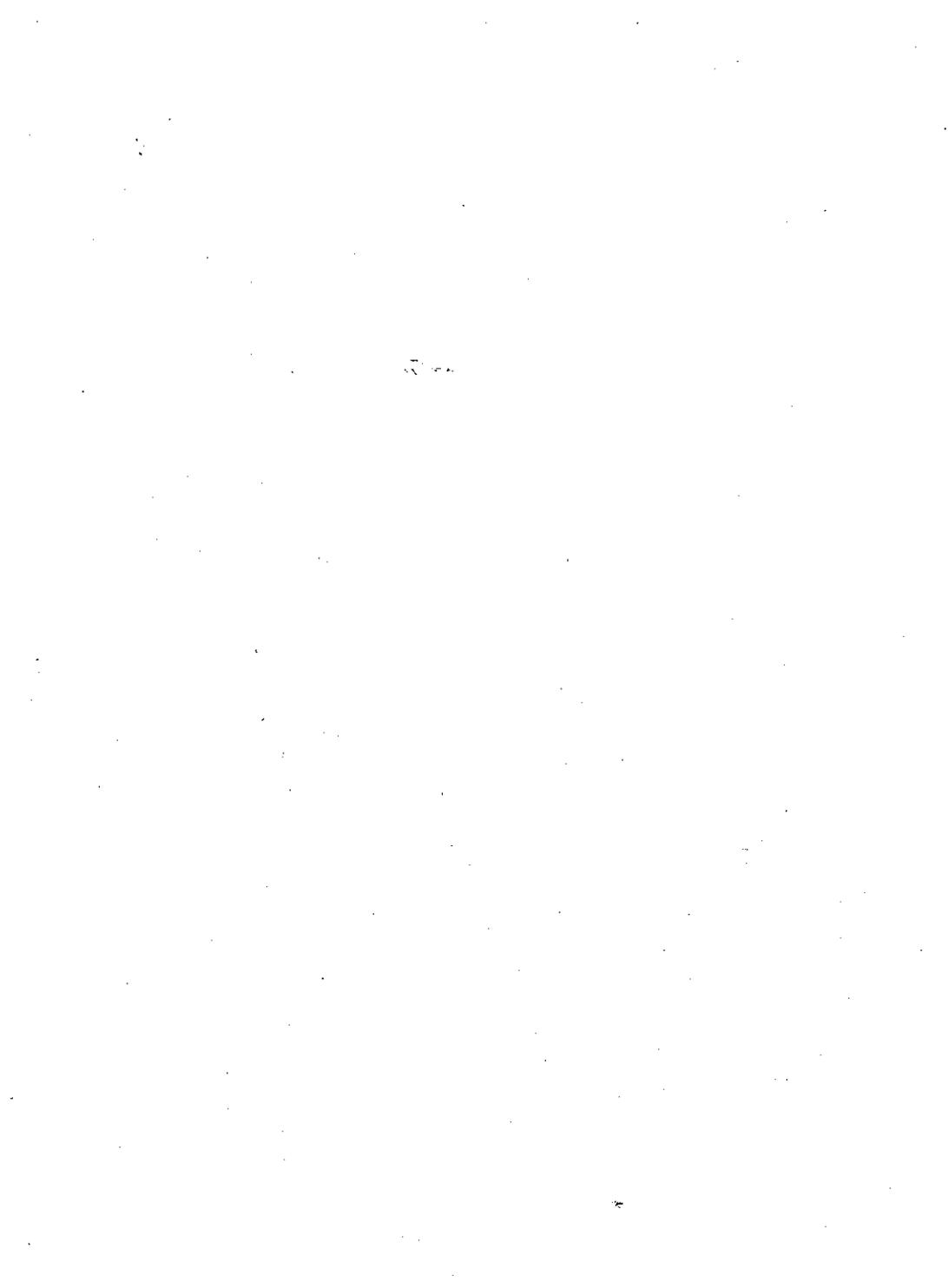
## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

A NOTÍCIA. **Agronegócios**. Santa Catarina, 06 de maio de 2005.

GESTEIRA, T.C.V. & ANDRADE, T.P. Registro de ocorrência de algumas enfermidades em cultivó de camarão *Litopenaeus vannamei* (Boone, 1931) no Estado do Ceará.

**Resumos do Congresso Brasileiro sobre Crustáceos, São Pedro de Alcântara, p. 51, 2002.**

- GESTEIRA, T.C.V.; PAIVA, M.P. Impactos ambientais dos cultivos de camarões marinhos no Nordeste do Brasil. **Arq. Ciên. Mar**, Fortaleza, v. 36, n. 1, p. 23-28, 2003.
- HELDER, H. **Geranegócio**. Cidades, São Paulo, 08 de junho de 2005.
- HOLTHUIS, L.B. Shrimps and prawns of the world. An annotated catalogue of interest to fisheries. **FAO Spec. Catal.**, Roma, v. 1, p. 1-126, 1980.
- LEITÃO, S.N. Uso sustentável e valor dos ecossistemas costeiros. pp. 105-105, in **Resumos do XIV Encontro de Zoologia do Nordeste**, 446 p., Maceió, 2003.
- LIMA, R. Criadores de Pernambuco começam a sentir os efeitos de uma doença que diminui a capacidade de sobrevivência do camarão. **Jornal do Comércio**, Caderno de Economia, p. 1, em 04-11-2004.
- NUNES, A.P.J.; MARTINS, P.C. Avaliando o estado de saúde de camarões marinhos na engorda - parte II. **Panorama da Aqüicultura**, p. 6, 2002.
- SAMPAIO, Y.; COSTA, E. Geração de empregos diretos e indiretos na cadeia produtiva do camarão cultivado. **Revista da ABCC**, Recife, n.1, p. 60-64, 2003.
- SANTOS, M.C.F. **O camarão sete-barbas, *Xiphopenaeus kroyeri* (Heller, 1862) Crustacea, Decapoda, Penaeidae) no Nordeste do Brasil**. Dissertação de Mestrado, Departamento de Oceanografia, Universidade Federal de Pernambuco, 230 p., Recife, 1997.
- SANTOS, M.C.F. **Biologia populacional e manejo da pesca do camarão branco *Litopenaeus schmitti* (Burkenroad, 1936) (Crustacea: Decapoda: Penaeidae) no Nordeste Oriental do Brasil**. Tese de Doutorado, Departamento de Oceanografia, Universidade Federal de Pernambuco, 200 p., Recife, 2002.
- SANTOS, M.C.F.; COELHO, P.A. Espécies exóticas de camarões peneídeos (*Penaeus monodon* Fabricius, 1798 e *Litopenaeus vannamei* Boone, 1931) nos ambientes estuarino e marinho do Nordeste do Brasil. **Bol. Téc. Cient. CEPENE**, Tamandaré, v. 10, n. 1, p. 207-222, 2002.
- SANTOS, M.C.F.; FREITAS, A.E.T.S. Estrutura populacional e pesca de camarão branco, *Litopenaeus schmitti* (Burkenroad, 1936) capturado no estuário da lagoa Papari, no município de Nísia Floresta (Rio Grande do Norte – Brasil) - **Bol. Téc. Cient. CEPENE**, Tamandaré, v. 12, n. 1, p. 23-42, 2004.
- TAVARES, M. & MENDONÇA-JUNIOR, J.B. Introdução de crustáceos decápodes exóticos no Brasil: uma roleta ecológica, p. 59-76, in Souza, R.C.C.L. (eds).
- TRIBUNA DO NORTE – Economia. Natal, Rio Grande do Norte. 10 de junho de 2005.
- VEJA. **O PT deu a senha para desmatar**. Editora Abril – Edição 1909, ano 38, nº. 24, p. 70-74, de 15 de junho, 2005.
- VEIRA, R.H.S.F.; GESTEIRA, T.C.V.; MARQUES, L.C.; MARTINS, P.C.C.; MONTEIRO, C. M.; CARVALHO, R.L. *Vibrio* spp. e suas implicações sobre larviculturas de camarões marinhos. **Arq. Ciên. Mar**, Fortaleza, v.33, n. 1, p. 107-112, 2000
- WAINBERG, A.A. PRIMAR / junho de 2005 – [www.primarorganica.com.br](http://www.primarorganica.com.br). Goianinha, RN, Brasil.



NOTA CIENTÍFICA

**SOBRE A FAMÍLIA TURRIDAE SWAINSON, 1840 EM DEPÓSITO NO  
LABORÁTÓRIO DE MALACOLOGIA DA UFRPE E OS TIPOS BRASILEIROS  
PRESENTES NA COLEÇÃO MALACOLÓGICA DO NATIONAL MUSEUM OF  
NATURAL HISTORY - SMITHSONIAN INSTITUTION**

José Carlos Nascimento de Barros<sup>1</sup>  
 Sílvio Felipe Barbosa de Lima<sup>2</sup>  
 Sidney Vieira da Silva<sup>3</sup>  
 Maria do Carmo Ferrão Santos<sup>4</sup>  
 Enílson Cabral<sup>4</sup>

**RESUMO**

A família Turridae Swainson, 1840 é composta por gastrópodes marinhos comumente dragados em expedições oceanográficas, sendo o maior grupo de Neogastrópodes, toxoglossídeos, encontrados desde a zona entre-marés até a região abissal, estando representados em todos os oceanos. O material aqui apresentado está constituído por espécies do litoral brasileiro em depósito no acervo do Laboratório de Malacologia do Departamento de Pesca da UFRPE, e que foram identificados de acordo com os tipos encontrados no National Museum of Natural History (EUA). As espécies foram obtidas tanto em cruzeiros oceanográficos como por coleta manual em zonas entre-marés, estando representados atualmente por 90 lotes, correspondendo a 497 exemplares, distribuídos entre 18 gêneros e 31 espécies. Todas as espécies estudadas pertencem à malacofauna da Província Caribenha, sendo muitas delas comuns na Flórida, Golfo do México, Península de Yucatan e Antilhas, apresentando uma distribuição relativamente contínua à costa brasileira.

**Palavras-chave:** Gastropoda, Neogastropoda, Turridae, sistemática.

**ABSTRACT**

On the family Turridae Swainson, 1840 in deposit on the Malacology Laboratory of Federal Rural University of Pernambuco and the Brazilian types present at the malacological collection of National Museum of Natural History - Smithsonian Institution

The family Turridae Swainson, 1840 is composed of marine gastropods commonly dragged at oceanographic expeditions, being the largest group of seashells Neogastropoda, Toxoglossa, distributed from intertidal zone to the abyssal region, and is

<sup>1</sup> Professor da UFRPE. E-mail: mundo.van@pop.com.br

<sup>2</sup> Bolsista FACEPE/CNPq.

<sup>3</sup> Bolsista PIBIC/CNPq.

<sup>4</sup> Analista Ambiental CEPENE/IBAMA.

represented in all oceans. The analyzed material was previously collected off the Brazilian coast and deposited on the Malacological Laboratory of the Fisheries Department, Federal Rural University of Pernambuco. The shells were compared with the holotypes deposited at the Smithsonian Institute. The conchiliological material was obtained through both manual collection and oceanographic expeditions, and is composed of 90 lots, corresponding to 497 specimens distributed in 18 genera and 31 species. All the studied species were founded in the Caribbean Province, many of them being common to Florida, Gulf of Mexico, Yucatan Peninsula, and W. Indies, presenting a long and continuous geographic distribution on the Brazilian coast.

**Key words:** Gastropoda, Neogastropoda, Turridae, systematics.

## INTRODUÇÃO

Os turrídeos são gastrópodes toxoglossídeos, com grande diversidade representada por não menos que 500 gêneros e subgêneros, e 1.500 espécies já conhecidas, constituindo uma das maiores famílias de gastrópodes marinhos. Possuem em particular um entalhe em forma de "U" na parte posterior do lábio externo denominado "turrid notch". Trotschel & Thiele (1865) classificaram os turrídeos ao lado das famílias Conidae e Terebridae, com as quais apresentam grandes afinidades filogenéticas. As espécies tropicais de turrídeos do leste americano foram estudadas em detalhes por McLean (*apud* Keen, 1971). Espécies novas dessa família procedentes de Porto Rico foram identificadas por Bartsch (1934) em material de dragagem da "First Johnson-Smithsonian Deep-Sea Expedition". Rios (1994) faz referência a mais de 100 espécies coletadas na costa do Brasil desde o Amapá até o Rio Grande do Sul.

A maioria dos turrídeos apresenta conchas fusiformes de espiral alta e canal sifonal estreito reconhecido por um seio anal periférico (*turrid notch*). A protoconcha é sinusígera paucispiral, lisa ou esculpurada axialmente. O opérculo é córneo oval e subovalado reduzido ou ausente em algumas espécies. São moluscos portadores de uma glândula neurotóxica bem desenvolvida associada à rádula. São animais predadores carnívoros que se alimentam de vermes, moluscos, crustáceos, cnidários e corais hermatípicos. De ampla distribuição geográfica, são encontrados em todos os oceanos, abaixo da zona entre-marés até a zona abissal em habitats de fundos arenosos, cascalho de conchas ou algas calcárias. Da família foram estudadas as espécies pertencentes às subfamílias Mangelinae Fischer, 1883 e Drilliinae Morrison, 1996. A primeira caracteriza-se por apresentar conchas pequenas fusiformes, ovaladas, canal sifonal curto, seio subtubular localizado logo abaixo do ombro. A abertura da concha apresenta-se com formatos variados. A rádula tem um par de dentes marginais. Rios (1994) e Abbott (1974) descreveram um total de 56 espécies de *Mangelia* registrando por volta de 22 spp. com ausência de pregas na columela. Rios (1994) citou a ocorrência de seis espécimes dessa subfamília no Brasil.

A subfamília Drilliinae apresenta conchas de porte médio, espiral elevada, canal sifonal curto, seio em forma de "U", no ombro. Apresenta rádula raquidiana vestigial, dentes laterais e um par de marginais. De acordo com Abbott (1974), foram descritas 75 espécies enquadradas em seis gêneros de ampla ocorrência geográfica. Rios (1994) descreveu a ocorrência de 22 exemplares de sete gêneros dessa subfamília no Brasil.

Santos (1998) mencionou 18 espécies presentes na costa Norte e Nordeste do Brasil. Um estudo detalhado sobre este grupo, em particular no Nordeste brasileiro, tornou-se necessário tendo-se em vista a escassez de informações da literatura sobre essa família, de modo que as espécies foram identificadas através de comparações feitas diretamente com o material-tipo.

## MATERIAL E MÉTODOS

Os turrídeos estudados são provenientes da coleção do Laboratório de Malacologia da Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE), tendo sido obtidos tanto através de dragagens realizadas pelo B.Pq. Natureza, do Centro de Pesquisa e Gestão de Recursos Pesqueiros do Litoral Nordeste, como em coletas manuais em médio-litoral, ao longo da costa dos estados de Pernambuco (incluindo o Arquipélago de Fernando de Noronha) e Bahia.

As espécies foram triadas sob microscópio estereoscópio Zeiss e comparadas com as espécies do Smithsonian, de acordo com Bartsch (1934), Ponder (1965 e 1973), Emerson & Radwin (1969), Keen (1971), Mclean (1971), Abbott (1974) e Rios (1994), e se encontram depositadas no Laboratório de Malacologia da UFRPE.

Na análise morfométrica foram tomadas as seguintes medidas lineares através da ocular milimetrada: comprimento total (CT), medido do ápice até o ponto mais anterior da concha; diâmetro máximo (DM), medido desde o lábio externo até o ponto extremo esquerdo da porção mediana da volta do corpo; comprimento da abertura (CA), medido a partir do ponto interno do canal posterior até a porção mais anterior da concha; diâmetro da abertura (DA), medido do ponto mais interno do lábio interno até a parte mais externa do lábio externo.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Um total de 39 espécies de turrídeos, distribuídas por 25 gêneros foi identificado (Tabela 1).

As espécies *Cochlespira radiata* (Dall, 1889), *Eubela limacina* (Dall, 1881), *Clathrodrillia* aff. *Lophoessa*, *Cryoturris serga* Dall, 1881 e *Neodrillia cydia* Bartsch, 1943 têm suas distribuições batimétricas restritas a águas profundas. Foram identificados 77 espécimes de *Clathrodrillia* aff. *lophoessa*, em profundidades que variaram na faixa de 384-690 m; dois exemplares de *Cochlespira radiata* dragados cada um em 140 m e 255 m; 75 exemplares de *Eubela limacina* coletados em 437 m e 690 m; cinco exemplares de *Neodrillia cydia* (quatro espécimes em 157 m e um em 375 m) e doze exemplares da espécie *Cryoturris serga* entre 100 e 140 m de profundidade (Figura 1).

Troschell (1865) e Thiele (1924), ao classificarem os turrídeos ao lado dos Conidae e Terebridae sob a designação conjunta de Toxoglossa (Toxoglossidae), posteriormente acharam conveniente incluir os Cancellariidae, por suas rádulas apresentarem muitos caracteres diaquáticos específicos não compartilhados por outras famílias, dentro deste grupo heteromórfico de moluscos gastrópodes toxoglossos.

Ponder (1973) considerava os Cancellariacea como uma superfamília separada de neogastrópodes e independentes de duas outras superfamílias, Muricacea e Conacea (Turridae, Conidae e Terebridae). Thiele (1924) transferiu os Turridae para os Conidae e

Tabela 1 – Lista das espécies depositadas no Laboratório de Malacologia da UFRPE com suas respectivas áreas de coleta e dados morfométricos lineares em mm.

Espécie	Local de coleta do material	Medições - mm			
		CT	DM	CA	DA
<i>Acmaturris brisis</i> Woodring, 1928	8 e 10	9,9	3,1	3,0	2,0
<i>Buchema interpleura</i> (Dall & Stimson, 1901)	8	7,0	3,0*	2,0	1,0
<i>Brachycythara barbarae</i> Lyons, 1972	8	7,0	3,0	2,0	1,0
<i>Cerodrillia perryae</i> Bartsch & Rehder, 1939	10	13,1	5,8	4,0	1,2
<i>Ciathrodrillia aff. Lophoessa</i>	*RN, *PB, *PE	6,5	2,7	3,2	1,4
<i>Cochlespira radiata</i> (Dall, 1889)	*SE	6,2	2,2	3,4	1,2
<i>Crassispira albomaculata</i> Orbigny, 1840	8	3,0	2,0	0,8	0,5
<i>Crassispira fuscescens</i> Reeve, 1843	8	14,0	6,0	3,0	1,5
<i>Crassispira nigrescens</i> (C. B. Adams, 1845)	4	7,0	3,0	2,0	1,0
<i>Cryoturris adamsi</i> (E. A. Smith, 1884)	14	5,2	2,1	2,0	0,5
<i>Cryoturris diadema</i> Woodring, 1928	14	6,5	2,5	1,5	1,0
<i>Cryoturris serga</i> Dall, 1881	*PB, *SE e *BA	3,2	1,2	0,5	0,5
<i>Daphnella cingulata</i> Dall, 1890	10	5,1	2,0	2,0	1,0
<i>Douglassia bealiana</i> Schwengel & Maginty, 1942	10	5,0	2,3	1,5	1,0
<i>Eubela limacina</i> (Dall, 1881)	*PB, *PE	7,3	3,1	1,7	1,3
<i>Glyphostoma epicasta</i> Bartsch, 1934	8	5,0	1,5	1,0	0,5
<i>Glyphostoma aff. quadrata</i> Reeve, 1845	9	5,1	2,5	1,5	1,0
<i>Ithythythara hyperlepta</i> Haas, 1953	8, 10, 14	2,0	0,9	1,0	0,1
<i>Ithythythara lanceolata</i> Adams, 1850	10, 11, 13	6,1	2,5	2,0	1,0
<i>Kurtziella coralina</i> Watson, 1881	8, 13	5,9	2,2	1,5	1,0
<i>Kurtziella padolina</i> (Fargo, 1954)	8, 14	4,0	2,0	1,0	0,5
<i>Kurtziella rhyssa</i> Watson, 1881	8, 10	4,0	1,5	1,0	0,5
<i>Lioglyphostoma jousaumi</i> Dautzenberg, 1900	3	1,0	0,1	0,0	0,0
<i>Mangelia fusca</i> Adams, 1850	1, 3, 5, 8, 13, 14	3,9	2,1	1,5	1,0
<i>Mangelia stellata</i> Stearns, 1872	1, 7, 8, 10, 13	3,1	1,5	1,0	0,5
<i>Mangelia bartletti</i> (Dall, 1889)	13	6,0	2,3	2,0	1,0
<i>Microdrillia comatotropis</i> Dall, 1881	8	4,0	2,0	1,0	1,0
<i>Mitrolumma biplicata</i> (Dall, 1881)	6	4,1	2,0	1,5	1,0
<i>Neodrillia cydia</i> Bartsch, 1943	*RN	13,0	5,2	4,0	1,2
<i>Nannodiella vespucina</i> (Orbigny, 1842)	10, 13, 14	4,0	2,0	1,0	0,5
<i>Pilsbrypira albomaculata</i> Orbigny, 1942	1, 8, 10, 12, 13	9,0	4,0	2,0	1,0
<i>Polystira albida</i> Perry, 1811	14	85,1	23,8	13,1	6,1
<i>Polystira formosissima</i>	14	36,1	10,0	6,0	3,1
<i>Splendrillia janetae</i> Bartsch, 1934	2	14,5	5,9	4,0	1,8
<i>Tenaturris decora</i> E. A. Smith, 1915	8	6,0	2,1	2,0	1,0
<i>Tenaturris fulgens</i> (E. A. Smith, 1888)	1, 3, 8, 10	7,1	3,0	1,5	1,0
<i>Tenaturris gemma</i> (E. A. Smith, 1884)	8	4,0	2,0	1,5	1,0
<i>Tenaturris inepta</i> (E. A. Smith, 1882)	15	4,5	2,3	2,0	1,0
<i>Veprecula tomipila</i> Melzan & Poorman, 1975	14	5,5	3,0	2,0	1,0

Local de operação por estado: Pernambuco – Boa Viagem (1), Candeia (2), Carne de Vaca (3), Fernando de Noronha (4), Guaiuba (5), Itamaracá (6), Itapema (7), Jaguaribe (8), Pau Amarelo (9), Piedade (10), Pina (11), Ponta de Pedras (12) e Tamandaré (13); Bahia – Itaparica (14), Itapoá (15).

\* dragagens no barco pesqueiro "Natureza", com localidade não identificada.

confirmou os Terebridae como pertencentes a outra família, com afinidades aos Toxoglossa.

Turridae, Conidae e Terebridae podem ser considerados como um ramo esperado dos Neogastropoda e, provavelmente, originados de um Mesogastropoda ancestral.

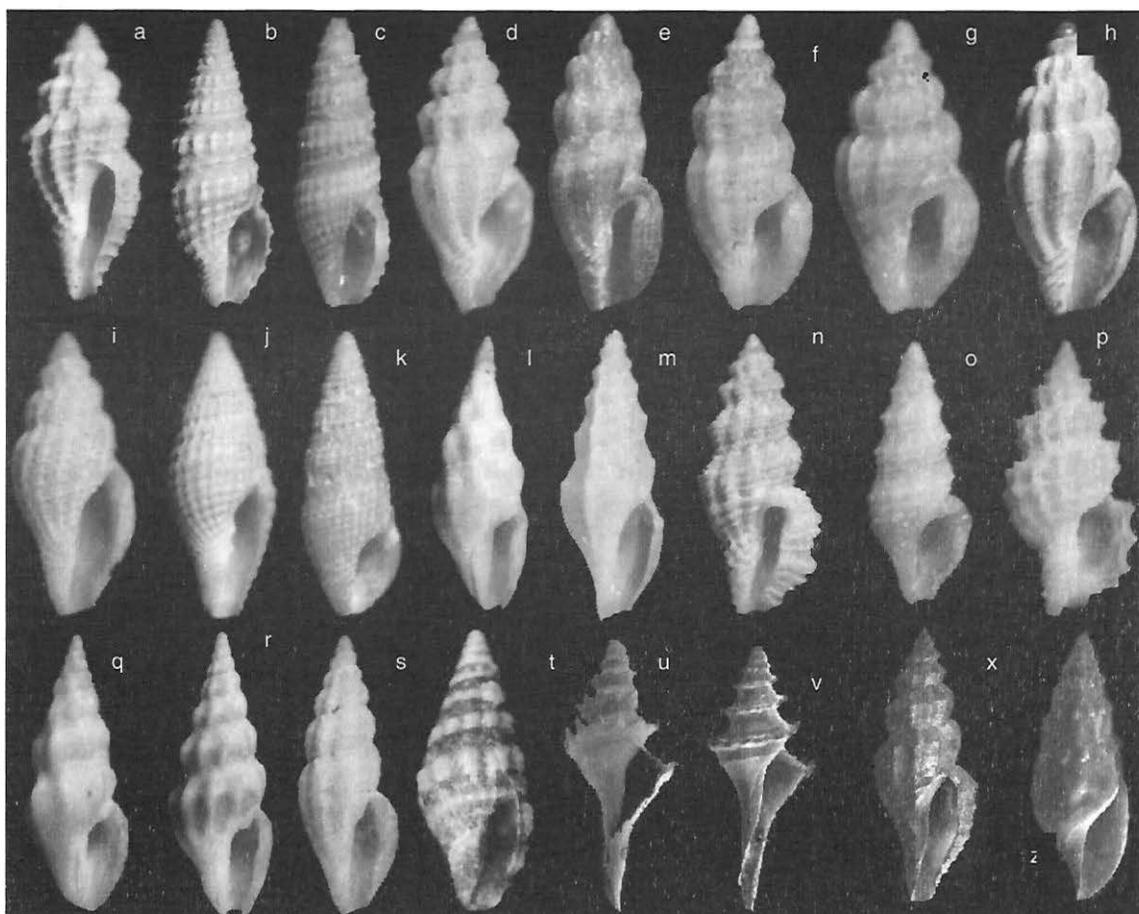


Figura 1 – (a) *Kurtziella corallina* Watson, 1881; (b) *Buchema interplura* (Dall, e Simpson, 1901); (c) *Crassispira latizonata* (E.A. Smith, 1882); (d) *Kurtziella williamsi* Bartsh & Redher, 1939; (e) *Pyrgocythara albovittata* Stearns, 1872; (f) *Mangelia stellata* Stearns, 1872; (g) *Pyrgocythara guarani* Orbigny, 1841; (h) *Mangelia fusca* C. B. Adams, 1850; (i) *Pyrgocythara densestriata* C. B. Adams, 1850; (j) *Mitrolumna biplicata* Dall, 1889; (k) *Teleythara mucronata* Woodring, 1928; (l) *Neodrillia cydia* Bartsch, 1943; (m) *Ithyocythara lanceolata* (C.B. Adams, 1850); (n) *Glyphoturris rugirima* (Dall, 1889); (o) *Nannodiella vespuccina* (Orbigny, 1842); (p) *Veprecula tornipila* McLean e Poorman, 1971; (q) *Cerodrillia perryae* Bartsch & Rehder, 1939; (r) *Spendrillia janetae* Bartsch, 1934; (s) *angelia galae* Fargo, 1953; (t) *ilsbryspira albomaculata* (Orbigny, 1842); (u e v) *Cochlespira radiata* (Dall, 1889); (x) *ryoturris serga*; (z) *Eubela limacina* (Dall, 1881).

As conchas encontradas nos Turrídios são geralmente fusiformes da espiral alta e canal sifonal estreito, facilmente reconhecidas pela presença de um seio periférico

ou sutural. A protoconcha é uma sinusígera paucispiral ou poligonal, lisa ou esculpurada axialmente ou espiralmente. Opérculo córneo, oval a suboval, degenerado ou ausente em algumas espécies. Glândula de neurotoxina bem desenvolvida e localizada ao lado da rádula.

## CONCLUSÃO

Com a identificação das 31 espécies de Turridae para o Nordeste do Brasil, fica confirmada a ocorrência dos seguintes gêneros: *Acmaturreis* Woodring, 1928; *Brachycythara* Woodring, 1928; *Cerodrillia* Bartsch & Rehder, 1939; *Crassispira* Swainson, 1840; *Cryoturris* Woodring, 1928; *Daphnella* Hinds, 1844; *Douglassia* Bartsch, 1934; *Glyphostoma* Gab, 1972; *Kurtziella* Dall, 1918; *Pilsbryspira* Bartsch, 1990; *Pyrgocythara* Woodring, 1928; *Telecythara* Woodring, 1928 e *Veprecula* Helvill, 1917.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABBOTT, R.T. **American seashells: the marine Mollusca of the Atlantic and Pacific coasts of North America.** Van Nostrand Reinhold, 2<sup>nd</sup> edition, 633 p., New York, 1974.
- BARTSCH, P. New mollusk of the family Turridae. Reports on the collections by the first Johnson-Smithsonian Deep-Sea Expedition to the Puerto Rican deep. **Smithsonian Miscellaneous Collections**, v. 91, n. 2, p. 1-29, 1934.
- EMERSON, W.K.; RADWIN, G.E. Two new species of Galapagan turrid gastropods. **The Veliger**, v. 12, n. 2, p. 149-156, 1969.
- KEEN, A.M. **Seashell of tropical west America: marine Mollusca from Baja California to Peru.** Stanford University Press, 2<sup>nd</sup> edition, 1064 p., 1971.
- MCLEAN, J.H. A revised classification of the family Turridae, with the proposal on new subfamilies, genera and subgenera from Eastern Pacific. **The Veliger**, v. 14, n. 1, p. 114-130, 1971.
- PONDER, W.F. A revision of the New Zealand species previously know as *Notosetaia iredele*, 1915 (Rissoidea, Gastropoda). **Rec. Auckland Inst. Mus.**, v. 6, n. 2, p. 101-131, 1965.
- PONDER, W.F. The origin and evolution of the Neogastropoda. **Malacologia**, v. 12, n. 2, p. 295-338, 1973.
- RIOS, E.C. **Coastal Brazilian seashells.** Fundação Universidade do Rio Grande, 255p., Rio Grande, 1970.
- RIOS, E.C. **Seashells of Brazil.** Fundação Cidade do Rio Grande - Museu Oceanográfico, 368 p., Rio Grande, 1994.
- SANTOS, W.S. **A subfamília Drilliinae (Gastropoda Turridae) na costa Norte e Nordeste do Brasil – Taxonomia e considerações ecológicas.** Dissertação de Mestrado, Programa de Pós-graduação em Oceanografia, Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 1998.

THIELE, J. Über die Systematik der Columbellen. **Ach. Molluskenk**, v. 56, p. 200-210, 1924.

TROSCHEL, F.H.; THIELE, J. Das Gebiss der schnecken zur Begrundung einer Natulichen Classification. **Arch. Molluskenk**, v. 2, p. 409, 1865.



NOTA CIENTÍFICA**OCORRÊNCIA DA ESPÉCIE *Melanella hians* (WATSON, 1883) EM ÁGUAS PROFUNDAS NO ESTADO DE PERNAMBUCO, BRASIL**Silvio Filipe<sup>1</sup>Barbosa de Lima<sup>1</sup>José Carlos Nascimento de Barros<sup>2</sup>Sidney Vieira da Silva<sup>3</sup>Maria do Carmo Ferrão Santos<sup>4</sup>Enílson Cabral<sup>4</sup>**RESUMO**

Este trabalho registra pela primeira vez a ocorrência da espécie *Melanella hians* (Watson, 1883) para a região Nordeste do Brasil. Esse gastrópode pertencente à família Eulimidae Risso, 1826 tem como localidade-tipo as Ilhas Culebras, no Mar do Caribe, a uma profundidade de 713 m. Os eulimídeos têm hábito alimentar parasitário, alimentando-se de equinodermos e outros animais marinhos.

**Palavras-chave:** *Melanella hians*, ocorrência, Gastropoda, Nordeste do Brasil.

**ABSTRACT****Occurrence of *Melanella hians* (Watson, 1883) in deep waters off Pernambuco State, Brazil**

This work reports, for the first time, the occurrence of *Melanella hians* (Watson, 1883) Northeast Brazil. This gastropod, which belongs to the family Eulimidae Risso, 1826, is geographically distributed in the Culebras Islands, Caribbean Sea, and assigned to a 713-meter depth. The eulimids have parasitic habits and feed on echinoderms and other marine animals.

**Key words:** *Melanella hians*, occurrence, Gastropoda, Northeast Brazil.

**INTRODUÇÃO**

A família Eulimidae Risso, 1826 conta com um grande número de espécies, quase que exclusivamente parasitas de equinodermos (Bouchet & Warén, 1986). A morfologia da concha pode ter uma aparência típica, bem como ser consideravelmente variada, e seu desenvolvimento depende do sexo do animal ou da presença ou ausência de um grande número de indivíduos da mesma espécie, o que pode influenciar na determinação do sexo, principalmente no período de assentamento larval (Warén, 1984 *apud* Warén, 1992). Embora isto seja aparentemente um grande problema para a classificação específica, a solução encontrada por muitos malacólogos foi a comparação entre as

<sup>1</sup> Bolsista FACEP/CNPq. E-mail: [sfblima@bol.com.br](mailto:sfblima@bol.com.br)

<sup>2</sup> Professor da UFRPE

<sup>3</sup> Bolsista PIBIC/CNPq.

<sup>4</sup> Analista Ambiental -CEPENE/IBAMA

conchas larvais ou entre os ápices de conchas adultas, os quais apresentam caracteres conquiliológicos idênticos e constantes dentro de uma mesma espécie.

Dentre as 23 espécies de águas profundas da família Eulimidae coletadas pela "Expedição Challenger" (séc. XIX), Rios (1994) revela que apenas três, pertencentes ao gênero *Melanella* Bowdich, 1822, são descritas como endêmicas para a costa nordeste do Brasil. As demais espécies foram citadas por Watson (1886) para as Ilhas Culebras (Antilhas), Filipinas, Ilhas Sandwich, Austrália, Açores e Ilhas Ascension.

Apesar do material de estudo permitir somente uma análise conquiliológica devido à ausência de partes moles, isso pode vir a representar de forma robusta e confiante a composição e abundância da comunidade local, o que fornece subsídios a favor da utilização de dados de conchas vazias e naturalmente acumulados para estudos de caracterização da malacofauna (Kidwell, 2001a/b *apud* Absalão *et al.*, 2003).

## MATERIAL E MÉTODOS

A espécie é oriunda do talude continental do Estado de Pernambuco, dragada a 690 m de profundidade pelo B.Pq. Natureza, do Centro de Pesquisa e Gestão de Recursos Pesqueiros do Litoral Nordeste, durante as campanhas realizadas no ano de 2000 dentro do Programa REVIZEE (Avaliação do Potencial Sustentável de Recursos Vivos da Zona Econômica Exclusiva). O sedimento lamoso da estação desta localidade foi depositado na câmara frigorífica do barco e posteriormente encaminhado ao Laboratório de Malacologia do Departamento de Pesca da Universidade Federal Rural de Pernambuco para sua lavagem e peneiramento (malhagem 0,2 e 0,297 mm), triagem via úmida com pincéis e pinças, sendo a determinação da espécie realizada por comparação de pranchas. Os caracteres conquiliológicos decisivos foram estudados e detalhados através da microscopia eletrônica de varredura.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

### Sistemática da espécie

Classe Gastropoda

Subclasse Prosobranchia

Ordem Mesogastropoda

Família Eulimidae

Gênero *Melanella* Bowdich, 1822

*Melanella hians* (Watson, 1883) (Figura 1)

*Eulima hians* Watson, 1883: 325, pl. 35, Fig. 5a-c.

**Localidade-tipo:** norte da Ilhas Culebras (18,64°N; 65,09°W), 713 m de profundidade, Challenger, estação 24, Tamanho máximo registrado: 10,4 mm.

**Caracterização:** concha branca, cônica, medindo 6,5 mm de comprimento total e 2,2 mm de diâmetro máximo. Protoconcha entumescida com cerca de dois giros e meio. Teleoconcha com sete voltas. Escultura axial formada por linhas de crescimento finas e irregulares. Sutura linear, levemente impressa. Abertura muito larga, subovalada, holostomada. Lábio externo

arqueado. Lábio interno polido, finamente definido na volta do corpo. Espira alta, pouco flexuosa. Base larga, arredondada, constringindo-se na região terminal.

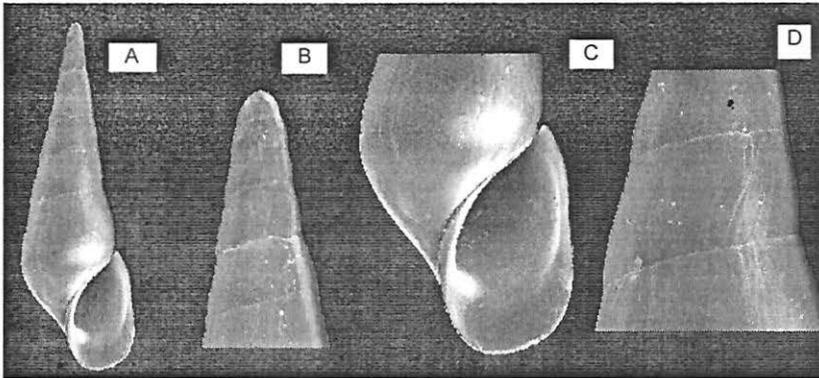


Figura 1 - Elétron-micrografia de varredura de *Melanella hians*, (LMUFRPE 1049): A – concha inteira; B – vista da protoconcha; C – vista da abertura e vista do anfracto, mostrando finas e irregulares linhas de crescimento.

**Distribuição geográfica:** Porto Rico (Ilhas Culebras); Brasil (talude continental de Pernambuco) (Figura 2).

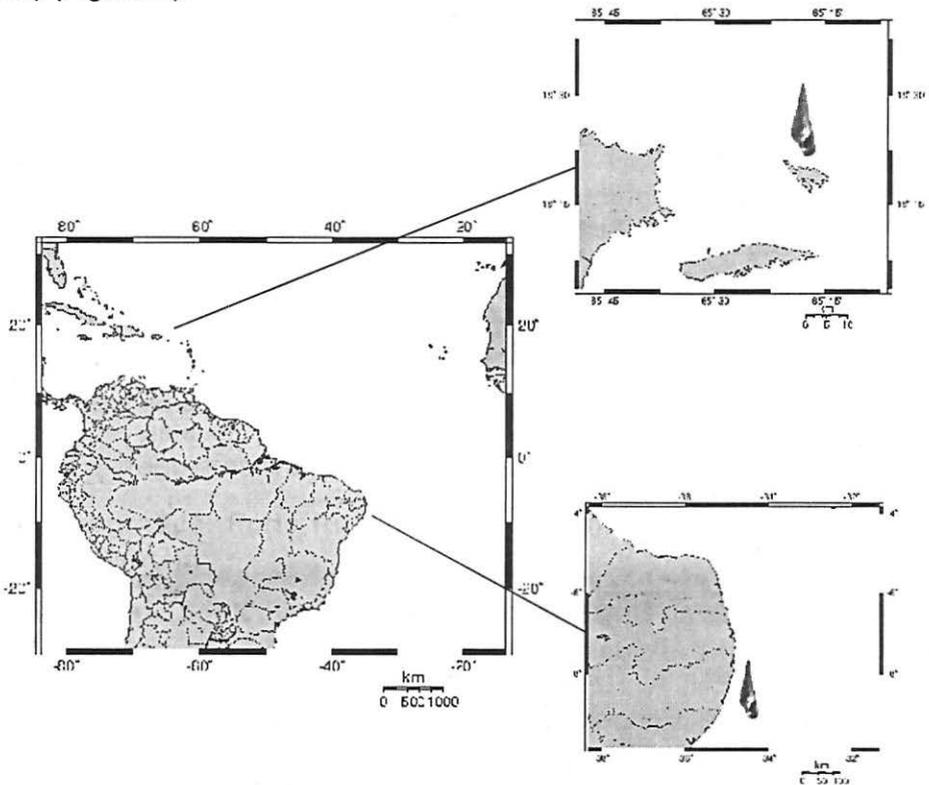


Figura 2 – Mapas com distribuição geográfica de *Melanella hians* localizada para as Ilhas Culebras (Porto Rico) e Pernambuco (Brasil).

**Material examinado:** LMUFRPE 1049, Brasil (Pernambuco), REVIZEE NE, 2 conchas, Estação 23 (08°46,5'S, 34°44,5'W, 690 m), 18/11/2000.

O exemplar aqui caracterizado é ilustrado por Watson (1886). As espécies que mais se assemelham conchiliologicamente a *M. hians* são a *Melanella psila* (Watson, 1883), *Melanella piriformis* (Watson, 1883) e *Melanella chascanon* (Watson, 1883), devido principalmente à abertura holostomada. Em relação a *M. hians*, a primeira espécie tem basicamente a abertura da concha menos expandida e a sua porção posterior menos afilada; *M. piriformis* tem uma espiral mais baixa e anfractos mais expandidos, enquanto que *M. chascanon* a mais próxima tem uma abertura menos distendida anteriormente e região parietal reta. Todas têm sua ocorrência para as ilhas Culebras dragadas a 713 m de profundidade. Nada pode ser descrito sobre as partes moles.

Atualmente, de acordo com Diaz & Puyana (1994), conhecemos um total de nove regiões biogeográficas ao largo das costas marinhas do mundo, englobando as regiões marinhas do Atlântico Ocidental Tropical, oito subprovíncias. *Melanella hians* estava registrada somente para a Subprovíncia Macro-Antilhana, ampliando-se neste trabalho o conhecimento sobre sua distribuição para a Subprovíncia Brasileira.

Rios (1994) identificou para a costa brasileira 17 espécies pertencentes a família Eulimidae, cujos gêneros são *Eulima* Risso, 1826, *Hemiaclis* G. O. Sars, 1878, *Melanella* Bowdich, 1822, *Niso* Risso, 1826, *Oceanida* Folin, 1870 e *Scalenostoma* Deshayes, 1863. Dentre estas espécies, somente *Melanella ephamila* (Watson, 1883), *Melanella hebes* (Watson, 1883) e *Melanella sarissa* (Watson, 1883) encontram-se restritas à Subprovíncia Brasileira.

## CONCLUSÃO

Amplia-se o conhecimento sobre a ocorrência da espécie *Melanella hians* para o Talude da região Nordeste do Brasil, sendo agora componente da fauna da Subprovíncia Brasileira.

## AGRADECIMENTOS

Cícero Tiago Filho pela colaboração na realização das traduções.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABSALÃO, R.S.; CAETANO, C.H.S.; PIMENTA, A.D. Novas ocorrências de gastrópodes e bivalves marinhos no Brasil (Mollusca). **Rev. Brasil. Zool.**, v. 20, n. 2, p. 323-328, 2003.
- BOUCHET, P.; WARÉN, A. Revision of the Northeast Atlantic (bathyal and abyssal Acclididae, Eulimidae, Epitonidae – Mollusca, Gastropoda). **Bull. Malac. Soc. Ital.**, v. 2, p. 1-576, 1986.
- DIAZ, M.J.M.; PUYANA, H.M. **Moluscos del Caribe colombiano: um catálogo ilustrado**. Fundación Natura: Invemar, 291 p., 1994.

RIOS, E.C. **Seashells of Brazil**. Fundação Universidade do Rio Grande, 2<sup>a</sup>. edição, 368 p., Rio Grande, 1994.

WARÉN, A. Comments on and descriptions of Eulimid gastropods from Tropical West America. **The Veliger**, v. 35, n. 3, p. 177-194, 1992.

WATSON, R.B. Report on the scientific results of the voyage of the "Challenger" during the years of 1873-1876; Scaphopoda and Gastropoda. **London**, v. 15, 756 p., 1886.

17  
18

NOTA CIENTÍFICA**COMÉRCIO INTERNACIONAL DE PESCADO DO BRASIL, NO PERÍODO DE 2001 A 2003**

Geovânio Milton de Oliveira<sup>1</sup>  
Joaquim Benedito da Silva Filho<sup>1</sup>

**RESUMO**

A finalidade do presente documento é informar e analisar os dados mais importantes relacionados com o comércio internacional de pescado e produtos pesqueiros no período de 2001 a 2003. O documento inclui um breve exame da produção, das exportações e das importações mundiais de pescado. Nele são descritos a evolução das exportações e importações de pescado do Brasil, os seus principais mercados, as suas exportações e importações, segundo as unidades da Federação, as empresas exportadoras e importadoras desses produtos, assim como são abordadas as ameaças e oportunidades para o comércio internacional de pescado do Brasil. A balança comercial brasileira de produtos pesqueiros apresentou superávit recorde em 2003, com um saldo positivo de US\$ 224,6 milhões, resultado da diferença entre nossas exportações e importações de pescado.

**Palavras-chave:** pescado, comércio internacional, estatísticas, Brasil.

**ABSTRACT****Brazilian fish international trade from 2001 to 2003**

The purpose of this paper is to inform and analyze data related to the international trade of fish and fish products in the period 2001 -2003. It includes a brief examination of the production, the exportations and importations of fish and fish products worldwide. It describes the evolution of the exportations and importations of fishery products in Brazil and their major markets according to the units of Brazilian Federation export and import companies. An assessment of the threats and opportunities for the international trade of Brazilian fishery products is presented. The Brazilian fish international trade presented a record positive balance of US\$ 224 million in 2003, as a result of the difference between import and export revenues.

**Key words:** fish, international trade, statistics, Brazil.

**INTRODUÇÃO**

A produção e o comércio internacional de pescado no Brasil e no mundo têm aumentado consideravelmente nos últimos anos, graças às melhorias nos processos tecnológicos, transporte, comunicações e crescimento da demanda.

---

<sup>1</sup> Analista Ambiental do IBAMA.

Uma grande proporção da produção pesqueira mundial entra nos canais de comercialização internacional, da qual 38% foram exportados em 2002 (equivalente em peso vivo) em distintas formas de produto (FAO, 2004).

Os 86 países de mais baixo PIB e com déficit de alimentos têm um papel ativo neste comércio e atualmente contribuem com aproximadamente 19% do valor das exportações. As importações se concentram mais nos países desenvolvidos que, em 2002, absorveram mais de 80% do volume de pescado.

Devido à natureza altamente perecível do pescado, mais de 90% do comércio pesqueiro consistem de produtos que foram elaborados de alguma maneira. O pescado vivo, fresco ou resfriado com gelo só representa uma pequena parte, embora crescente, do comércio internacional no Brasil e no mundo.

## **MATERIAL E MÉTODOS**

Foram utilizadas, basicamente, as informações sobre o comércio internacional de pescado e produtos pesqueiros fornecidas pelo banco de dados da Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação (FAO) até o ano de 2002, e as informações sobre a balança comercial brasileira de produtos pesqueiros disponibilizadas pelo banco de dados do Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior até o ano de 2003.

Inicialmente, foram selecionados os mercados-alvo, ou seja, aqueles para onde o Brasil direciona seus esforços de exportação. Nesse sentido, foram identificados os mais promissores mercados importadores em nível mundial, levando-se em conta o volume das importações totais e o consumo per capita de cada país, projetados para 2002. A partir desse "ranking" de países, o estudo passa a analisar cada mercado selecionado isoladamente, classificando-o quanto ao dinamismo das exportações brasileiras.

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

### **Principais produtores, exportadores e importadores mundiais**

A produção pesqueira mundial registrou um crescimento moderado durante o biênio 2001-2002, alcançando um volume sem precedentes de 133 milhões de toneladas, em 2002, com um aumento de 2,1% em relação ao ano anterior (FAO, 2004) (Figura 1).

O principal fator que tem impulsionado o crescimento da oferta mundial de pescado, nos últimos anos, tem sido a aquicultura, cuja produção representou 30% do valor total em 2002. Tal fato tem conferido uma maior importância aos produtos aquáticos cultivados no comércio internacional, apesar de ser desconhecida a sua efetiva participação devido à falta de um detalhamento confiável das estatísticas comerciais. A China, que divulgou uma produção de 44,3 milhões de toneladas em 2002, é o maior produtor mundial de pescado na atualidade (Tabela 1).

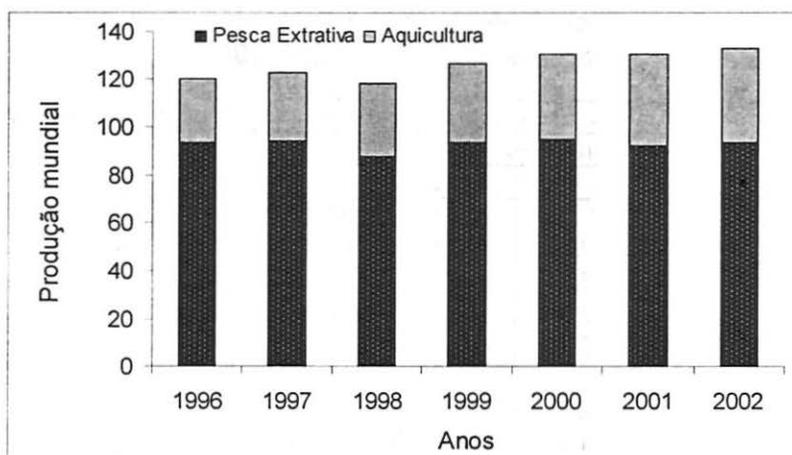


Figura 1 – Produção mundial de pescado, em milhões de toneladas, durante o período 1996-2002.

Tabela 1 – Produção pesqueira mundial dos principais países produtores, no período 2000-2002.

País	Produção pesqueira (t x 10 <sup>6</sup> )								
	2000			2001			2002		
	PES	AQU	total	PES	AQU	total	PES	AQU	total
China	17,0	24,6	41,6	16,5	26,1	42,6	16,6	27,8	44,3
Peru	10,7		10,7	8,0		8,0	8,8	*	8,8
Índia	3,7	1,9	5,6	3,8	2,1	5,9	3,8	2,2	6,0
Estados Unidos	4,7	0,5	5,2	4,9	0,5	5,4	4,9	0,5	5,4
Indonésia	4,1	0,8	4,9	4,3	0,9	5,1	4,5	0,9	5,4
Japão	5,0	0,8	5,7	4,7	0,8	5,5	4,4	0,8	5,3
Chile	4,3	0,4	4,7	3,8	0,6	4,4	4,3	0,5	4,8
Rússia	4,0	0,1	4,0	3,6	0,1	3,7	3,2	0,1	3,3
Tailândia	3,0	0,7	3,7	2,9	0,7	3,7	2,9	0,6	3,6
Noruega	2,7	0,5	3,2	2,7	0,5	3,2	2,7	0,6	3,3
Filipinas	1,9	0,4	2,3	1,9	0,4	2,4	2,0	0,4	2,5
Islândia	2,0		2,0	2,0		2,0	2,1	*	2,1
Vietnam	1,5	0,5	2,0	1,5	0,5	2,0	1,5	0,5	2,0
Bangladeschi	1,0	0,7	1,7	1,1	0,7	1,8	1,1	0,8	1,9
Coréia	1,8	0,3	2,1	2,0	0,3	2,3	1,7	0,3	2,0
México	1,3	0,1	1,4	1,4	0,1	1,5	1,5	0,1	1,5
Dinamarca	1,5		1,5	1,5		1,5	1,4	*	1,4
Malásia	1,3	0,2	1,4	1,2	0,2	1,4	1,3	0,2	1,4
Myanmar	1,1	0,1	1,2	1,2	0,1	1,3	1,3	0,1	1,4
Taiwan	1,1	0,2	1,3	1,0	0,3	1,3	1,0	0,3	1,4
Canadá	1,0	0,1	1,1	1,1	0,2	1,2	1,0	0,2	1,2
Sub-total (21)	74,6	32,8	107,3	71,1	35,0	106,1	72,1	37,0	109,1
(%) do total	78,1	92,3	81,9	76,6	92,5	81,2	77,4	92,8	82,0

Observação: (\*) Peru - 8.440 t; Islândia - 3.585 t; Dinamarca - 32.026 t. Brasil em 2002: pesca 25°, produtor: 755.582 t; aquicultura - 17° produtor, 251.287 t. PES = pesca e AQU = aquicultura

Fonte: FAO/IBAMA

Tabela 2 – Valores do comércio internacional de produtos pesqueiros pelos principais países importadores e exportadores, no período 2000-2002.

País	Comercialização de pescado em bilhões de dólares						
	importações			País	exportações		
	2000	2001	2002		2000	2001	2002
Japão	15,5	13,5	13,6	China	3,6	4,0	4,5
Estados Unidos	10,5	10,3	10,1	Tailândia	4,4	4,0	3,7
Espanha	3,4	3,7	3,9	Noruega	3,5	3,4	3,6
França	3,0	3,1	3,2	Estados Unidos	3,1	3,3	3,3
Itália	2,5	2,7	2,9	Canadá	2,8	2,8	3,0
Alemanha	2,3	2,3	2,4	Dinamarca	2,8	2,7	2,9
Inglaterra	2,2	2,2	2,3	Vietnam	1,5	1,8	2,0
China	1,8	1,8	2,2	Espanha	1,6	1,8	1,9
Coréia	1,4	1,6	1,9	Chile	1,8	1,9	1,9
Dinamarca	1,8	1,7	1,8	Holanda	1,3	1,4	1,8
H. Kong	1,9	1,8	1,8	Taiwan	1,8	1,8	1,7
Canadá	1,4	1,4	1,4	Indonésia	1,6	1,5	1,5
Holanda	1,2	1,2	1,3	Islândia	1,2	1,3	1,4
Bélgica	1,0	1,0	1,1	Índia	1,4	1,2	1,4
Tailândia	0,8	1,0	1,0	Rússia	1,4	1,5	1,4
Portugal	0,9	0,9	0,9	Inglaterra	1,3	1,3	1,4
Suécia	0,7	0,7	0,8	Alemanha	1,1	1,0	1,2
Noruega	0,6	0,7	0,6	França	1,1	1,0	1,1
Austrália	0,5	0,5	0,6	Peru	1,1	1,2	1,1
Singapura	0,6	0,5	0,5	Coréia	1,4	1,2	1,0
Taiwan	0,5	0,5	0,5	Marrocos	1,0	0,9	0,9
Sub-total (21)	54,4	53,2	54,7	Sub-total (21)	40,6	41,1	42,6
(%) do total	90,5	89,5	89,1	(%) do total	73,5	73,2	73,1

Fonte: FAO

Em 2002, o comércio mundial total de pescado e produtos pesqueiros alcançou um valor de US\$ 57,7 bilhões de dólares, registrando um crescimento de 3,2%, quando comparado com 2001. A China registrou um grande incremento das exportações e, atualmente, é o primeiro país exportador de pescado, seguido da Tailândia, que durante vários anos assumiu essa posição. A China, além das exportações derivadas da produção interna, também reprocessa matérias-primas importadas, incrementando seu valor agregado (Tabela 2).

O produto mais importante do comércio de pescado, em termos de valor, é o camarão congelado, que representa atualmente 19% do valor total dos produtos pesqueiros comercializados em escala internacional (Tabela 3).

Tabela 3 – Valores, em US\$ 1.000 (FOB), do comércio internacional dos principais produtos pesqueiros, no período 2000-2003.

Produtos	Ano					
	2000		2001		2002	
	US\$	%	US\$	%	US\$	%
Albacoras	2739272,00	8,2	2212030,00	6,8	2759316,00	8,2
congeladas	1952627,00		1387401,00		1980907,00	
frescas/resfriadas	786645,00		824629,00		778409,00	
Algas	358073,00	1,1	344250,00	1,1	343738,00	1
algas	358073,00		344250,00		343738,00	
Arenques	290397,00	0,9	370463,00	1,1	421168,00	1,2
congelados	290397,00		370463,00		421168,00	
Atuns	1708059,00	5,1	1747305,00	5,4	2031124,00	6
atuns preparados em conservas	1708059,00		1747305,00		2031124,00	
Bacalhaus	1006151,00	3	1053351,00	3,2	1165204,00	3,5
congelados	100995,00		84372,00		144995,00	
Secos/salgados	905156,00		968979,00		1020209,00	
Camarões	10929423,00	32,9	10634417,00	32,6	10158873,00	30,1
congelados	8420832,00		8227705,00		7564282,00	
em conservas	2173390,00		2072937,00		2224469,00	
frescos/resfriados	335201,00		333775,00		370122,00	
Caranguejos	233820,00	0,7	269880,00	0,8	336971,00	1
caranguejos congelados	233820,00		269880,00		336971,00	
Farinhas	1834426,00	5,5	1978219,00	6,1	2189228,00	6,5
de pescados	1834426,00		1978219,00		2189228,00	
Filés	5340037,00	16,1	5155184,00	15,8	5481529,00	16,2
de Bacalhaus congelados	773882,00		707976,00		807574,00	
de outros peixes congelados	1805788,00		2043825,00		2103805,00	
de Salmãos congelados	371773,00		394370,00		410871,00	
de Salmãos frescos/resfriados	2374637,00		1991874,00		2133141,00	
de Tilápias congeladas	13957,00		17139,00		26138,00	
Lagostas	1429386,00	4,3	1318860,00	4	1491535,00	4,4
lagostas congeladas	626929,00		544998,00		616547,00	
lagostas frescas/resfriadas	802457,00		773862,00		874988,00	
Lulas	1519563,00	4,6	1350926,00	4,1	1254640,00	3,7
congeladas	1519563,00		1350926,00		1254640,00	
Merluzas	259013,00	0,8	292447,00	0,9	221600,00	0,7
congeladas	259013,00		292447,00		221600,00	
Mexilhões	573414,00	1,7	580970,00	1,8	715123,00	2,1
frescos, resfriados e congelados	573414,00		580970,00		715123,00	
Moluscos	1025137,00	3,1	1016588,00	3,1	1081171,00	3,2
Mmoluscos em conservas	1025137,00		1016588,00		1081171,00	
Ostras	167927,00	0,5	180213,00	0,6	136170,00	0,4
frescas, resfriadas e congeladas	167927,00		180213,00		136170,00	
Outros	1033009,00	3,1	1010602,00	3,1	1085075,00	3,2
peixes frescos/resfriados	1033009,00		1010602,00		1085075,00	
Polvos	581834,00	1,8	638522,00	2	842056,00	2,5
congelados	581834,00		638522,00		842056,00	
Salmãos	1241123,00	3,7	1513509,00	4,6	1096867,00	3,2
congelados	876293,00		1170795,00		751352,00	
defumados	364830,00		342714,00		345515,00	
Sardinhas	134181,00	0,4	153323,00	0,5	161483,00	0,5
congeladas	134181,00		153323,00		161483,00	
Trutas	293801,00	0,9	291980,00	0,9	317790,00	0,9
congeladas	293801,00		291980,00		317790,00	
Vieiras	533761,00	1,6	459177,00	1,4	482805,00	1,4
frescas, resfriadas e congeladas	533761,00		459177,00		482805,00	
TOTAL	33231807,00	100	32572216,00	100	33773466,00	100

Fonte: FAO

## Evolução das importações e exportações de pescados no Brasil

Pelo terceiro ano consecutivo, em 2003, a balança comercial brasileira de produtos pesqueiros apresentou superávit, depois de amargar déficits continuados na década de 90, com exceção do ano de 1993, quando registrou um diminuto saldo positivo (Figura 2).

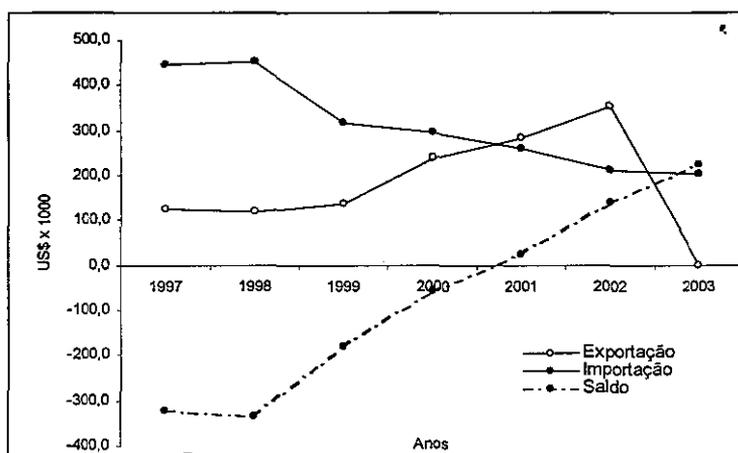


Figura 2 – Valores de exportação, importação e saldo da balança comercial de produtos pesqueiros no Brasil, durante o período 1997-2003, segundo dados de IBAMA (2004).

De fato, no ano de 2003, a balança comercial registrou um saldo positivo de US\$ 224,6 milhões, 10 vezes mais que o verificado em 2001, resultado da diferença entre exportações, no valor de US\$ 427,5 milhões, e importações, no valor de US\$ 202,9 milhões. Este desempenho resultou não só do crescimento significativo do volume das exportações (25,5%), mas também da estabilização no volume das importações. Em termos de valor, o crescimento das exportações foi de 21,3% em 2003, enquanto as importações decresceram 4,8% em relação a 2002 (Tabela 4).

Tabela 4 – Balança comercial brasileira de produtos pesqueiros no período 1997-2003, em US\$ 1.000 FOB.

Ano	Tipo de comércio								Saldo - US\$
	exportação				importação				
	toneladas	crescimento		US\$	toneladas	crescimento		US\$	
		%	taxa			%	taxa		
1997	29423			125665	209089			446794	-321129
1998	29637	0,0073	-0,0414	120459	195702	-0,0640	0,0149	453448	-332989
1999	36436	0,2294	0,1452	137948	169111	-0,1359	-0,2988	317972	-180024
2000	57001	0,5644	0,7296	238596	194499	0,1501	-0,0652	297235	-58639
2001	72124	0,2653	0,1884	283537	168673	-0,1328	-0,1223	260891	22646
2002	98338	0,3635	0,2429	352407	148170	-0,1216	-0,1827	213218	139189
2003	123476	0,2556	0,2130	427489	152513	0,0293	-0,0482	202931	224558

Fonte: SECEX - IBAMA

Os preços médios das exportações, em 2001, mostravam-se declinantes (US\$ 4.180/t em 2000 e US\$ 3.930/t, em 2001). Em 2002, constatou-se uma redução de 8,8% (US\$ 3,583/t) em relação a 2001. Para o ano de 2003, observou-se uma ligeira recuperação (US\$ 3.759/t).

No que diz respeito às exportações brasileiras de produtos pesqueiros, verifica-se que a composição de sua pauta é diversificada e constou de 81 itens, mas, em termos de valor, apenas alguns poucos produtos responderam com uma parcela significativa no contexto geral. Com efeito, camarões congelados, lagostas, peixes frescos refrigerados e peixes congelados foram responsáveis por 85,8% das exportações totais de pescado em 2003 (Tabela 5).

Tabela 5 – Valores dos principais produtos pesqueiros brasileiros exportados no período 2001-2003, em US\$ 1.000 FOB.

Produtos	Ano					
	2001		2002		2003	
	US\$	%	US\$	%	US\$	%
Camarões congelados	129402	45,5	174940	49,5	244543	58,4
Lagostas (Palinurus e Jasus) congeladas	58572	20,5	70979	20	65543	15,6
Outs.congelados,exc filé, outs. Carnes, etc	22469	8	16838	5	14418	3,4
Outs. Peixes frescos, reffrig. Exc. filés, outs. Carnes	21443	7,5	28091	8	29653	7
Prep./ conservas de atuns, inteiros ou em pedaços	9147	3,5	5212	1,5	5656	1,4
Outs. Tipos de pescados	42504	15	56347	16	58906	14,2
Total	283537	100	352407	100	418719	100

Fonte: SECEX - IBAMA

Com relação a 2002, nota-se que as vendas de camarões congelados ao exterior aumentaram em US\$ 69,6 milhões, respondendo por cerca de 60% das exportações do setor. Com referência aos demais produtos, não se observaram mudanças expressivas. Merece registrar, ainda, que o preço médio do camarão exportado vem caindo continuamente. Em 2000, alcançou US\$ 7.956 por t; em 2001, caiu para US\$ 5.528 por t e em 2002, passou para US\$ 4.378 por t, mantendo este valor para o ano de 2003.

Ademais, verifica-se que, nos últimos anos, a participação do camarão dirigido ao mercado externo tem aumentado em relação à sua produção pela pesca extrativa. De fato, em 2000, era de 20,47% (64.598,5 t), em 2001, aumentou para 34,41% (68.024,5 t) e, em 2002, passou para 44,72% (89.352,0 t) em função do crescimento vertiginoso da produção oriunda da carcinicultura.

O Ceará destaca-se como o principal estado exportador, sendo responsável por 26,9% (US\$ 112,5 milhões) das exportações globais do setor pesqueiro, em 2003. As exportações do Rio Grande do Norte, em 2003, tiveram um crescimento considerável em relação a 2001, em termos de quantidade (83,8%) e valor (108,0%). Observa-se, também, que dentre os nove principais estados exportadores, cinco são da região Nordeste, responsáveis por 70,7% das exportações totais de pescado. Quanto aos demais estados, verifica-se alguma pequena alteração em suas posições, no ano em referência, mas sem alterar o desempenho de suas exportações (Tabela 6).

Tabela 6 – Valores dos produtos pesqueiros brasileiros exportados por Estado no período 2001-2003, em US\$ 1.000 FOB.

Estados	Ano					
	2001		2002		2003	
	US\$	%	US\$	%	US\$	%
Ceará	66078	22,2	96378	27,4	112509	26,9
Rio Grande do Norte	42996	14,5	68090	19,3	89452	21,4
Pernambuco	33374	11,2	39666	11,3	49876	11,9
Pará	28896	9,7	30731	8,7	39558	9,4
Santa Catarina	23563	7,9	20647	5,9	22179	5,3
Bahia	21963	7,4	23594	6,7	27053	6,5
São Paulo	19512	6,5	17196	4,9	11731	2,8
Paraíba	17856	6,0	11352	3,2	16871	4,0
Rio Grande do Sul	12672	4,3	14667	4,2	14494	3,5
Outros estados	16627	10,4	30086	8,5	34996	8,4
Total	283537	100,0	352407	100,0	418719	100,0

Fonte: SECEX - IBAMA

Os Estados Unidos ampliaram suas compras de produtos pesqueiros brasileiros, alcançando em 2003 um montante de US\$ 200,9 milhões (Tabela 7), com a concentração de suas compras sobre lagosta, camarão e peixes frescos/refrigerados. A União Européia registrou um enorme crescimento na importação de pescado, com cerca de US\$ 170,0 milhões, tendo a Espanha, França e Holanda liderado as compras, principalmente do camarão cultivado. O Japão, desde 2001, vem reduzindo as suas compras de pescado do Brasil, como reflexo da depressão econômica que sofre aquele país.

Embora o Brasil tenha exportado para 67 países, constata-se certa rigidez na abertura de mercados alternativos, o que, aliado ao fato dos principais mercados hoje existentes serem concentrados em poucos produtos, deixa vulneráveis os exportadores brasileiros de pescado (Tabela 7).

Tabela 7 – Valores dos principais mercados importadores de produtos pesqueiros brasileiros no período 2001-2003, em US\$ 1.000 FOB.

Mercados	Ano					
	2001		2002		2003	
	US\$	%	US\$	%	US\$	%
Estados Unidos	145444	51,3	190775	54,1	200971	48,0
Espanha	40908	14,4	36325	10,3	70129	16,7
França	26006	9,2	39564	11,2	61603	14,7
Japão	15864	5,6	16984	4,8	11736	2,8
Argentina	10458	3,7	2961	0,8	5857	1,4
Países Baixos (Holanda)	10458	3,7	17870	5,1	21978	5,2
Outros países	34398	12,1	47928	13,6	46445	11,1
Total	283537	100,0	352407	100,0	418719	100,0

Fonte: SECEX - IBAMA

Em relação à pauta de importações, observa-se uma gama de 91 itens, com um pequeno número de produtos respondendo significativamente pelo volume comercializado. Bacalhau, filés de merluza, filés de outros peixes e sardinhas contribuíram com 70,2% das compras totais de produtos pesqueiros feitas no mercado externo (Tabela 8).

Tabela 8 – Valores dos principais produtos pesqueiros importados pelo Brasil no período 2001-2003, em US\$ 1.000 FOB.

Produtos	Ano					
	2001		2002		2003	
	US\$	%	US\$	%	US\$	%
Bacalhaus polares, lings, Zarbos, ec. secos	69995	26,8	54463	25,5	39964	19,7
Bacalhaus (gadus) Secos, Mesmo salgados	43574	16,7	36194	17	35181	17,3
Filés de merluzas, congelados	26712	10,2	29145	13,7	27107	13,4
Filés de outros peixes, congelados	29801	11,4	21805	10,2	20322	10
Sardinhas, sardinellas, etc. Congelad., esc. Filés	22703	8,7	17197	8,1	19808	9,8
Outs. Tipos de pescados	68107	26,1	54414	25,5	60462	29,8
Total	260891	100	213218	100	202844	100

Fonte: SECEX - IBAMA

De um modo geral, os bacalhaus polares e afins reduziram sua participação (27% em 2001, contra 25% em 2002 e 20% em 2003) nas importações totais; o filé de outros peixes e sardinhas apresentaram quedas de 1%, enquanto que o filé de merluza aumentou sua participação em 4% em 2002 e manteve-se nos mesmos níveis em 2003 (Tabela 8).

Com relação aos principais estados importadores de produtos pesqueiros, São Paulo, de longe, ocupa a primeira posição com mais da metade (56,0%) das compras efetuadas pelo Brasil (Tabela 9), fato explicado pela concentração dos grandes distribuidores das redes de supermercados.

Tabela 9 – Valores dos principais Estados Brasileiros importadores de produtos pesqueiros no período 2001- 2003, em US\$ 1.000 FOB.

ESTADOS	Ano					
	2001		2002		2003	
	US\$	%	US\$	%	US\$	%
São Paulo	150797	57,8	126633	59,4	111967	55,2
Rio de Janeiro	43317	16,6	37328	17,5	38500	19,0
Santa Catarina	17404	6,7	15883	7,4	20213	10,0
Pernambuco	15245	5,8	11379	5,3	8515	4,2
Espírito Santo	9391	3,6	3265	1,5	7759	3,8
Bahia	8880	3,4	7641	3,6	4787	2,4
Paraná	6170	2,4	3051	1,4	1897	0,9
Rio Grande do Sul	4417	1,7	3540	1,7	2772	1,4
Outros estados	5270	2,0	4498	2,1	6434	3,2
Ttotal	260891	100,0	213218	100,0	202844	100,0

Fonte: SECEX - IBAMA

Entre os principais fornecedores de pescado ao Brasil, em 2003, pela ordem de importância destacam-se Noruega, Argentina, Chile, Venezuela, Uruguai, Portugal e Rússia, com uma participação conjunta de 75,4% nas compras globais de produtos pesqueiros pelo Brasil no exterior. Em 2002, assiste-se à entrada da Venezuela e Portugal entre os principais fornecedores, assumindo a quarta e a sexta posições, respectivamente. A Rússia perdeu posição entre os principais países exportadores de pescado ao Brasil não só devido à diminuição do volume vendido, mas também pela queda acentuada nos valores das exportações dirigidas ao nosso país (58,6%) (Tabela 10).

Tabela 10 – Valores dos principais países fornecedores de produtos pesqueiros ao Brasil no período 2001-2003, em US\$ 1.000 FOB.

Países	Ano					
	2001		2002		2003	
	US\$	%	US\$	%	US\$	%
Noruega	99158	38	81173	38,1	65113	32,1
Argentina	56292	21,6	47670	22,4	41624	20,5
Chile	31226	12	30391	14,3	12652	6,2
Venezuela	9342	3,6	14186	6,7	11181	5,5
Uruguai	14715	5,6	10978	5,1	7369	3,6
Portugal	7770	3	8429	4	9723	4,8
Rússia, Federação	12642	4,8	3509	1,6	5237	2,6
Outros países	29746	11,4	16882	7,9	49945	24,6
Total	260891	100	213218	100	202844	100

Fonte: SECEX - IBAMA

### Participação e importância das demandas internas e externas

O Brasil participou, em 2003, com apenas 0,5% da produção mundial, apesar das suas grandes potencialidades para a expansão da produção de pescado. O consumo per capita do Brasil, segundo a FAO, é da ordem de 6,5 kg/ano, o que representa uma demanda de 1.170.000 t de pescado, a qual é atendida por parte da produção nacional e complementada pelas importações de produtos pesqueiros. O crescimento do consumo interno está assim na dependência de uma maior oferta de pescado, que somente poderá ser suprida pela aquicultura e/ou a importação de produtos pesqueiros.

Segundo as projeções da FAO (2002), o consumo anual mundial per capita aumentará ao longo do tempo, passando de 16 kg para 19-21 kg em 2030, como resultado da oferta projetada de 140 milhões de toneladas, com um crescimento proporcional de 40%.

### Perfil das empresas que atuam no comércio internacional de pescado

A Figura 3 mostra a distribuição das empresas exportadoras e importadoras de produtos pesqueiros em função dos seus respectivos faturamentos, para o ano de 2003. Observa-se que a maior frequência de empresas, tanto exportadoras como importadoras,

recaiu naquelas que obtiveram faturamento entre US\$ 100 mil e US\$ 500 mil, mas que em termos de vendas do setor ao exterior representaram 3,48% das exportações e 8,19% das importações globais.

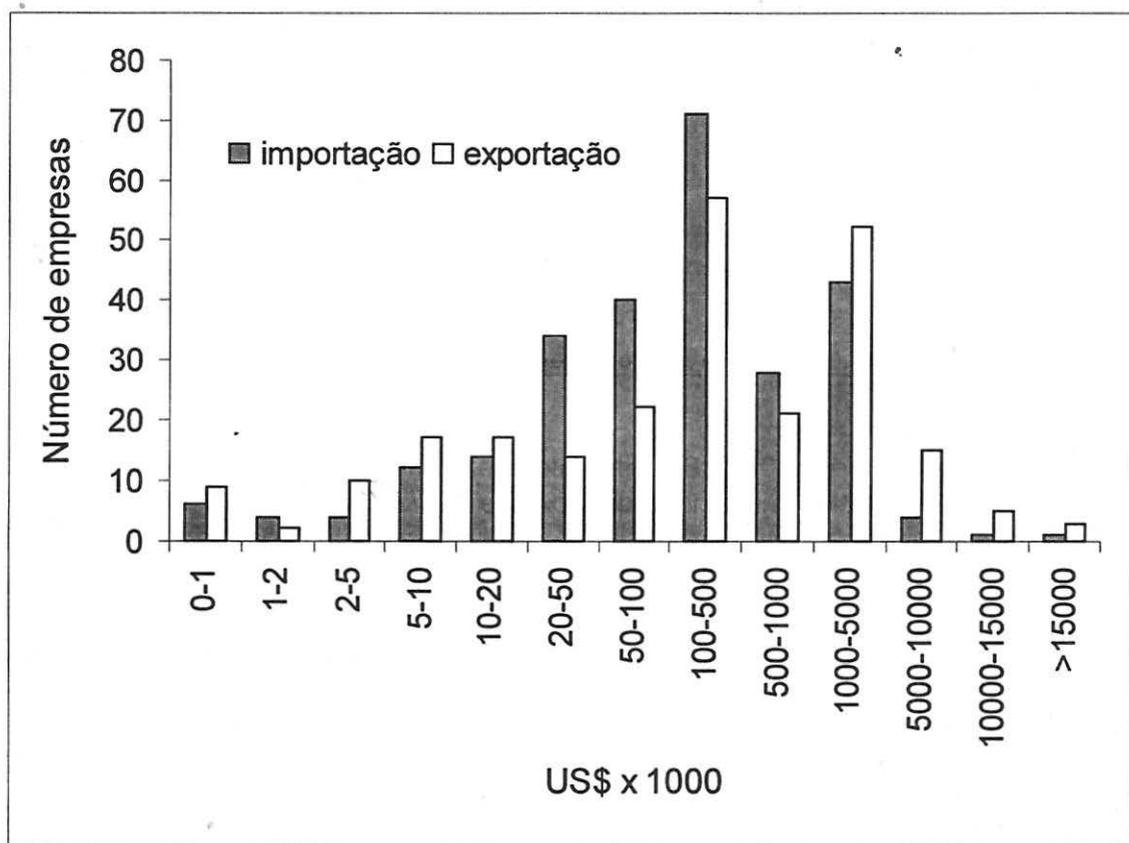


Figura 3 – Empresas brasileiras exportadoras e importadoras de produtos pesqueiros por faixa de faturamento no ano de 2003.

De uma maneira geral, as transações comerciais com o mercado internacional, no Brasil, são dominadas pelas grandes empresas que, em número de 23, foram responsáveis por US\$ 261,8 milhões ou 63,6% das exportações totais. Em seguida, opera um pequeno número de empresas que geram até US\$ 5 milhões e, por último, cerca de 170 empresas com vendas de até 1 milhão de dólares, em um universo de 244, mas que em relação ao faturamento global significaram apenas 7,65% das exportações globais de produtos pesqueiros do país. Este quadro evidencia um sistema monopolista em que o controle desse mercado é exercido por um número pequeno de empresas, enquanto a maioria responde por uma fração do faturamento global (Tabela 11).

Tabela 11 – Empresas brasileiras exportadoras e importadoras de produtos pesqueiros por faixa de faturamento no ano de 2003, em US\$ 1.000 (FOB).

US\$ x 1000	Comércio					
	importação			exportação		
	n	US\$	%	n	US\$	%
0 - 1	6	3	0,0016	9	3	0,0007
1 - 2	4	5	0,0026	2	2	0,0005
2 - 5	4	14	0,0074	10	35	0,0085
5 - 10	12	102	0,0539	17	130	0,0316
10 - 20	14	194	0,1026	17	254	0,0617
20 - 50	34	1094	0,5785	14	440	0,1069
50 - 100	40	2759	1,4589	22	1729	0,4200
100 - 500	71	15504	8,1984	57	14341	3,4832
500 - 1000	28	19319	10,2157	21	14577	3,5406
1000 - 5000	43	92651	48,9929	52	118387	28,7546
5000 - 10000	4	29065	15,3693	15	110955	26,9495
10000 - 15000	1	11855	6,2688	5	57524	13,9718
> 15000	1	16546	8,7494	3	93338	22,6705
Total	262	189111	100,0000	244	411715	100,0000

Embora o número de empresas importadoras tenha sido maior que o das empresas exportadoras, verificou-se, também, uma maior frequência daquelas em compras não superiores a quinhentos mil dólares (185), cujas receitas não atingiram 10% das importações totais. As 49 empresas, em um universo de 262, com faturamento acima de um milhão de dólares, responderam por 79,38% das compras de produtos pesqueiros efetuados no exterior e, finalmente, somente seis empresas importaram pescado com cifras superiores a US\$ 5 milhões.

Na Tabela 12 estão relacionadas as principais empresas que exportaram pescado com receita acima US\$ 5 milhões, em 2003, tendo-se agrupado os valores de suas filiais em outros estados da Federação, a fim de que fosse mostrado o real grau de controle do mercado. Além do mais, não nos foi possível estabelecer as conexões da associação dessas empresas em um mesmo grupo econômico, o que de certa forma mascara sua representatividade no mercado internacional de produtos pesqueiros.

Cabe ressaltar que, da listagem arrolada, doze empresas estão ligadas exclusivamente à carcinicultura. Outro fator a destacar é que a quase totalidade (20) dentre as 23 empresas cujas exportações foram iguais ou superiores a US\$ 5 milhões, está localizada no Nordeste. Observou-se, também, que a empresa EMPAF - Empresa de Armazenagem Frigorífica Ltda., primeira no *ranking* desde 1999, vem aumentando sua participação no mercado exportador, tendo sido responsável por 11% das vendas brasileiras de pescado ao exterior, em 2003.

Tabela 12 – Principais empresas brasileiras exportadoras de produtos pesqueiros por faixa de faturamento no ano de 2003, em US\$ 1.000 (FOB).

Empresa	Município (UF)	Valores	
		kg*	US\$
EMPAF - Empresa de Armazenagem Frigorífica Ltda	Recife (PE)	8056	45258
COMPESCAL - Comercio de Pescado Aracatiense Ltda	Fortim (CE)	5776	27248
Pesqueira Maguary Ltda	Camocim (CE)	3092	20833
Norte Pesca Ltda	Natal (RN)	4186	12573
CINA - Cia Nordeste de Aquicultura e Alimentação	Fortaleza (CE)	3431	12108
BRAMEX - Brasil Mercantil S/A	Goiania (PE)	3488	11777
Potipora Aquicultura Ltda	Pendencias (RN)	2506	10829
CAMANOR - Produtos Marinhos Ltda	Camguaretama (RN)	2791	102378
Lusómar Maricultura Ltda	Jandaíra (BA)	2757	9376
Valenca da Bahia Maricultura Ltda	Valenca (BA)	2291	9208
MM Monteiro Pesca e Exportação	Fortaleza (CE)	1799	9187
QUALIMAR - Comercia Importação e Exportação Ltda	Recife (PE)	494	8155
MARINE - Maricultura do Nordeste S A	Canguaretama (RN)	2034	7786
CIDA - Cdenral de Ind. e Distribuição de Alimentos Ltda	Natal (RN)	2049	7781
COMPEX - Indústria e Comercio de Pesca e Exportação Ltda	Fortaleza (CE)	1100	7651
SM Ppescados Industria, Comercio, e Exportação Ltda	Fortaleza (CE)	1577	7650
POTIGUAR Alimentos do Mar Ltda	Natal (RN)	2337	7065
Aquática Maricultura do Brasil Ltda	Fortaleza (CE)	1930	7045
Amazonas Industrias Alimenticias S A - AMASA	Belém (PA)	835	6958
Pará Alimentos do Mar Ltda	Belém (PA)	1384	6246
Mucuripe Pesca Ltda	Natal (RN)	1368	5989
CAMPASA - Camarões do Praá Ltda	Curuca (PA)	2196	5635
Acaraú Pesca Distribuidora de Pescado Importação e Expo	Acarau (CE)	928	5223
Outras Empresas Exportadoras		49298	57756
<b>Total geral</b>		<b>107703</b>	<b>411715</b>

\*Peso líquido - não inclui extratos e sucos (de carnes, de peixes, de crustáceos, etc).

Fonte: SECEX-IBAMA

A Tabela 13 apresenta as empresas importadoras que efetuaram com dispêndio igual ou acima de US\$ 5 milhões, no ano de 2003. Verificou-se uma predominância daquelas instaladas na região Sudeste, onde se concentram as redes de supermercados, em especial no estado de São Paulo. Observou-se, também, que a empresa GDC Alimentos S. A, localizada em Itajaí - SC, passou a ocupar a primeira posição no ano em referência, sendo responsável por 8,7% das compras totais de pescado efetuadas no exterior.

Os principais países concorrentes, China, Tailândia, Equador, Japão, Espanha, Chile, Austrália, apresentam características diferenciadas se comparadas com o Brasil, principalmente pelo fato de possuírem um ordenamento para as diferentes atividades dentro do setor pesqueiro. Nesses países, os investimentos são elevadíssimos, como exemplificado pelo emprego de embarcações atuneiras que custam até US\$ 10 milhões, enquanto no Brasil a pesca de atuns ainda depende, na grande maioria, de embarcações readaptadas de outras pescarias ou arrendadas de outros países.

Tabela 13 – Principais empresas brasileiras importadoras de produtos pesqueiros por faixa de faturamento ao longo do ano de 2003, em US\$ 1.000 (FOB).

Empresa	Município	Valores	
		kg*	US\$
GDC Alimentos S.A	Itajaí (SC)	33491	16546
Exportadora & Importadora TCA Ltda	São Paulo (SP)	5654	11855
Bom Peixw Indústria e Comércio Ltda	Piracicaba (SP)	5375	9246
Pepsico do Brasil Ltda	São Gonçalo (RJ)	20977	8216
Companhia Brasileira de Distribuição	Osasco (SP)	2121	6019
KHAMEL Representações Importação e Exportação Ltda	São Paulo (SP)	1201	5584
Outras empresas exportadoras		75483	131646
<b>Total</b>		<b>144302</b>	<b>189112</b>

\*Peso líquido - não inclui extratos e sucos (de carnes, de peixes, de crustáceos, etc).

Fonte: SECEX-IBAMA

### Ameaças e oportunidades para o comércio internacional de pescado no Brasil

Entre as questões importantes que ameaçaram o comércio internacional de produtos pesqueiros no período 2001-2003, cabe mencionar as seguintes: modificações nas medidas de controle da qualidade e inocuidade nos principais países importadores; introdução de novos requisitos de etiquetagem e o conceito de rastreabilidade nos principais mercados dos países desenvolvidos; teor de resíduos em produtos procedentes da aqüicultura; preocupação do público em geral pela exploração excessiva de determinadas populações de peixes; crescente número de novos acordos comerciais bilaterais.

As contribuições dos organismos internacionais de comércio sinalizam para a necessidade de eliminação das barreiras não tarifárias e para a importância da harmonização das normas, regulamentos técnicos e procedimentos de avaliação da conformidade para o desenvolvimento do comércio no hemisfério.

A indústria brasileira de processamento de camarão cultivado se modernizou num rápido espaço de tempo, o que motivou a vistoria das empresas por autoridades sanitárias americanas em 2002, tendo recebido o conceito "A" de qualidade dos serviços realizados de processamento de camarão para o mercado internacional.

No bojo das grandes oportunidades, surge a possibilidade de um enorme incremento nos programas de aqüicultura, destacando-se a criação de tilápias, pintado, pirarucu, camarão, dentre outros, e no desenvolvimento da pesca oceânica de atuns, cações e espadarte.

Aguarda-se ansiosamente que o setor pesqueiro brasileiro possa ter uma política definida, podendo ordenar as potencialidades existentes, principalmente aquelas que possam provocar um significativo aumento de produção para abastecer o mercado interno diminuindo as importações, como também incrementar as exportações.

### CONCLUSÕES

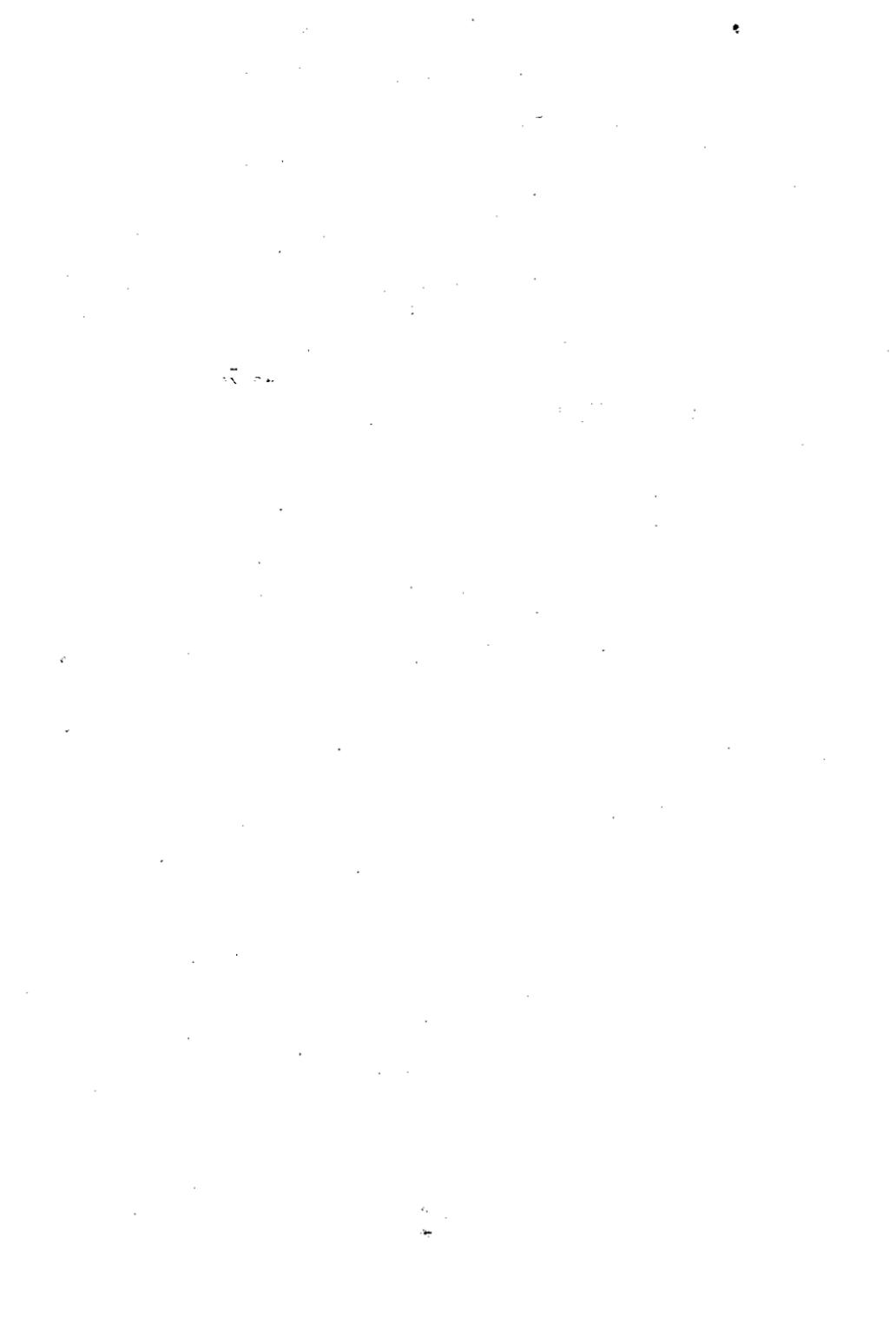
1. A produção pesqueira mundial atingiu o volume recorde de 133 milhões de toneladas, em 2002, impulsionada pela aqüicultura, que contribuiu com 30% desse

total. O Brasil contribuiu com apenas 0,5% da produção mundial e o consumo de 6,5 kg/per-capita/ano representa uma demanda de 1.170.000 t de pescado para atendimento do mercado interno.

2. O comércio internacional de produtos pesqueiros, em 2002, foi responsável pela cifra de US\$ 57,7 bilhões, dos quais um pouco mais de 50 % corresponderam às exportações de pescado pelos países em desenvolvimento. Pela primeira vez a China destacou-se como maior exportador, seguido da Tailândia, situando-se em oitavo lugar na classificação dos países importadores.
3. A balança comercial brasileira de produtos pesqueiros apresentou superávit recorde em 2003, com um saldo positivo de US\$ 224,6 milhões. Registrou-se uma enorme concentração do setor produtivo, que ficou entregue a um número reduzido de empresas exportadoras e importadoras.
4. O camarão congelado continuou sendo o principal produto comercializado em escala internacional, representando cerca de 19% do valor de todos produtos comercializados. Esta situação foi também registrada no Brasil, onde as exportações atingiram 60% das exportações totais, em 2003, fato decorrente do crescimento vertiginoso da produção de camarão oriunda da carcinicultura.
5. As importações brasileiras de pescado, no período 2001-2003, mostraram uma tendência de declínio num contexto global, concentrando as compras no bacalhau, merluza, sardinha e salmão.
6. O crescimento do consumo interno de pescado no Brasil está na dependência de uma maior oferta, que somente poderá ser suprida pela aqüicultura e/ou pela importação de produtos pesqueiros.
7. As grandes oportunidades para expansão do comércio internacional brasileiro, com o incremento das exportações e redução das importações, estão hoje na dependência do estabelecimento de políticas definidas focadas nos programas de fomento da aqüicultura e da pesca oceânica, em consonância com os princípios do desenvolvimento sustentável e a partir de negociações comerciais bilaterais com os principais países consumidores.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- FAO. **El estado mundial de la pesca y la aqüicultura 2002**. Departamento de Pesca da FAO, 148 p, Roma, 2002.
- FAO. **Situacion y acontecimientos recientes importantes relacionados con elcomercio internacional de produtos pesqueros (Incluida la Organización Mundial del Comercio)**. Subcomitê sobre Comércio Pesqueiro, 20 p, Roma, 2004.
- IBAMA. **Estatística da pesca**. Diretoria de Fauna e Recursos Pesqueiros, 122 p, Brasília, 2003.
- IBAMA. **Estatística da pesca**. Diretoria de Fauna e Recursos Pesqueiros, 122 p, Brasília, 2004.



## **BOLETIM TÉCNICO-CIENTÍFICO DO CEPENE (Technical and Scientific Bulletin of CEPENE)**

O periódico Boletim Técnico-Científico do CEPENE é o meio de comunicação técnico-científica do Centro de Pesquisa e Gestão de Recursos Pesqueiros do Litoral Nordeste (CEPENE) do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA), com sede em TAMANDARÉ, Estado de Pernambuco, Brasil, tendo publicação anual. Sua distribuição para diversas instituições nacionais e estrangeiras é gratuita, pelo que se pede permuta, o que faz deste intercâmbio a principal fonte geradora do acervo da biblioteca do CEPENE. O Boletim Técnico-Científico do CEPENE está dedicado à publicação de pesquisas relacionadas com a geração de conhecimentos voltados para a exploração sustentável dos recursos aquáticos naturais renováveis da Região Nordeste do Brasil. As seguintes principais áreas de conhecimento são objeto dos artigos nele publicados: Ecossistemas Marinho, Dulceaquícola e Estuarino, Oceanografias Biológica, Física e Química, Geologia e Geoquímica Marinhas, Biologia, Bioecologia, Dinâmica Populacional, Aqüicultura, Economia Pesqueira e Prospecção Pesqueira.

O primeiro volume do Boletim Técnico-Científico do CEPENE foi publicado no ano de 1993. Atualmente encontra-se com registro no ISSN sob número 0104 - 6411 e indexado por PERIODICA, ZOOLOGICAL RECORD e ASFA.

### **Normas para Apresentação de Trabalho**

Os trabalhos podem ser apresentados sob as categorias Artigo Científico, Nota Científica e Artigo de Revisão. Artigo Científico – um texto será considerado Artigo Científico quando desenvolver um assunto que represente um aumento de conhecimento na área de estudo objeto do artigo e apresente fundamentação metodológica pertinente com os objetivos propostos, além de possibilitar ao leitor o entendimento de todas as fases do trabalho permitindo-lhe avaliar objetivamente os dados apresentados e sua fundamentação teórica. Um Artigo Científico deverá, preferencialmente, apresentar a seguinte estrutura: Resumo (com palavras-chave), Abstract escrito em Inglês (com título e key words), Introdução, Material e Métodos, Resultados e Discussão, Conclusões e Referências Bibliográficas. Se necessário incluir Agradecimentos após o item Conclusões. Nota Científica – trata-se de uma descrição concisa e completa de um assunto sujeito a investigação de caráter limitado devendo apresentar preferencialmente a mesma estrutura de um artigo original. Artigo de Revisão – trata-se da revisão geral de um assunto restrito a uma área do conhecimento, desenvolvido a partir da compilação, análise e discussão de informações já publicadas em Artigos Científicos devendo ser enriquecido com contribuições pessoais do(s) autor(es) de modo a aumentar o conhecimento sobre o assunto em discussão.

### **Manuscritos**

A revista receberá para publicação trabalhos escritos em Português, Espanhol e Inglês: Resumo e Abstract serão exigidos.

Título – deve ser breve e indicativo da exata finalidade do trabalho, todo escrito em

letras maiúsculas, em negrito e centralizado; apenas os nomes científicos que por ventura constem do título devem ser escritos em letras minúsculas, conforme normas próprias, em itálico, sem negrito.

**Autores** – o nome e sobrenome dos autores devem ser escritos em letras iniciais maiúsculas e demais letras minúsculas e alinhadas à direita, um espaço abaixo do título. O último sobrenome de cada autor deve ser seguido de um número sobrescrito como chamada para nota de rodapé, onde devem ser citados: cargo(s) que ocupa(m), instituição de origem, condição de bolsista do CNPq, CAPES ou outras organizações; apenas o autor principal deve indicar endereço e e-mail.

**Resumo** – escrito em português, não devendo ultrapassar o máximo de 250 palavras, sem emprego de parágrafos, iniciando um espaço abaixo do nome do último autor. Não deixar espaço entre a palavra resumo e a primeira linha. Deve ser conciso e claro, ressaltando os resultados mais importantes do trabalho. Acrescentar ao Resumo um conjunto de no máximo seis palavras-chave que indiquem o conteúdo do trabalho, identificado com o título Palavras-chave ao qual seguem dois pontos e as palavras-chave, em ordem alfabética, sem espaço entre o resumo e as palavras-chave.

**Abstract** – escrito em Inglês, com as mesmas características do Resumo, devendo ser acrescido do título em Inglês (com as mesmas características do título em Português) abaixo da palavra abstract.

Os títulos resumo e abstract devem ser escritos em letras maiúsculas, centralizadas e em negrito, sem espaço entre as palavras resumo e abstract e os respectivos textos.

**Introdução** – deve descrever de forma resumida a importância sócio-econômica do recurso para a região de estudo quando comparada com outras regiões, apresentar de forma sucinta a situação em que se encontra o problema investigado e expressar com clareza o objetivo do trabalho. Extensas revisões de literatura devem ser substituídas por referências aos trabalhos mais recentes em que tais revisões tenham sido apresentadas. Deixar um espaço entre o final do abstract e o título introdução. Observar parágrafos onde couber e não deixar espaço entre a palavra introdução e o texto.

**Material e Métodos** – a forma, o tipo e a periodicidade de coleta dos dados devem ser apresentados de forma clara o suficiente para o bom entendimento e avaliação da qualidade dos mesmos. A descrição dos métodos usados deve limitar-se ao suficiente, para possibilitar a perfeita compreensão dos mesmos; métodos, processos e técnicas quando claramente definidos em outros trabalhos publicados em periódicos indexados e de circulação ampla devem ser citados de forma simplificada, a menos que tenham sido bastante modificados.

**Resultados e Discussão** – os resultados devem ser apresentados com clareza, devendo estar firmados em tabelas e material ilustrativo adequado, devidamente citado e

a discussão deve restringir-se à avaliação dos resultados obtidos e de suas possíveis causas, efeitos e conseqüências, relacionando as novas contribuições aos conhecimentos anteriores firmados com a bibliografia consultada. Evitar hipóteses ou generalizações não baseadas nos resultados do trabalho.

**Conclusões** – devem apresentar uma sùmula das principais conclusões com sugestões pertinentes para a consecução dos objetivos do trabalho ou de caráter geral.

**Referências Bibliográficas** – Devem ser apresentadas conforme as normas da ABNT vigentes.

**INTRODUÇÃO, MATERIAL E MÉTODOS, RESULTADOS E DISCUSSÃO, CONCLUSÕES E REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS** devem ser escritas em letras maiúsculas, em negrito, e alinhada à esquerda, com parágrafos.

#### Preparação do texto

Os trabalhos devem ser enviados para a Comissão editorial em CD ou disquete digitados para papel tamanho A4, fonte Arial, tamanho 11 e espaço simples, com o máximo de 25 páginas, incluindo figuras e tabelas, no programa Microsoft versão mais atualizada, ou anterior, juntamente com três cópias impressas. As seguintes margens devem ser observadas: Esquerda 2,5cm, direita 2,0cm, superior e inferior 3,0cm.

A primeira citação do nome vulgar de uma espécie deve vir acompanhada do respectivo nome científico, escrito por extenso e em itálico, com autor e data. O grifo itálico ao longo de todo texto deve ser usado para indicar nomes científicos de gênero e espécie.

#### Figuras

As ilustrações (gráficos, fotografias, desenhos e mapas etc) devem ser auto-explicativas e designadas como figuras, com numeração seqüencial em algarismo arábico (sem negrito). Ao longo do texto a palavra figura deve ser escrita com a primeira letra maiúscula e sem negritos. As legendas das ilustrações devem ficar abaixo da mesma com um espaço simples entre ilustração e legenda, justificado e com letras maiúsculas apenas onde couber. Além de incluso no texto, inserido como figura, o material ilustrativo deve ser apresentado na sua forma original, levemente coladas em folha(s) A4 à parte. Neste caso, as ilustrações devem ser identificadas no verso com a indicação do nome do autor, título abreviado do trabalho e número da figura, escritos a lápis. A legenda da figura deve ser escrita na folha A4, juntamente com o título abreviado do artigo que será usado para impressão nas cabeças das páginas. Figuras geradas em meio eletrônico deverão ser devidamente identificadas e enviadas como arquivos, em CD, acompanhando o trabalho. As letras e números das figuras devem ser suficientemente grandes para permitir uma redução que não as torne ilegíveis. O tamanho das ilustrações deve obedecer a proporcionalidade da mancha do texto (16,5cm x 23,7cm). Abreviaturas, quando necessárias, poderão ser inclusas na figura, desde que descritas na legenda da mesma ou em rodapé, com um espaço entre a figura e o rodapé. As figuras serão publicadas em P&B.

## **Tabelas**

As tabelas devem ser auto-explicativas, com numeração seqüencial em algarismo romano (sem negrito), com as laterais abertas (sem linhas verticais). Evitar o uso de negritos e qualquer tipo de sombreamentos nas tabelas. Ao longo do texto a palavra tabela deve ser escrita com a primeira letra maiúscula e sem negritos. As legendas das tabelas devem ficar acima da mesma com um espaço simples entre legenda e tabela, justificada e com letras maiúsculas apenas onde couber. Além de incluso no texto, inserido como figura, a tabela, quando não elaborada em meio eletrônico deve ser apresentada na sua forma original em papel A4, seguindo as mesmas normas exigidas para as figuras. Tabelas geradas em meio eletrônico deverão ser devidamente identificadas e enviadas como arquivos, em CD, acompanhando o trabalho. O tamanho das tabelas deve obedecer a proporcionalidade da mancha do texto (16,5cm x 23,7cm). Abreviaturas, quando necessárias, poderão ser inclusas na tabela, desde que descritas na legenda da mesma ou em rodapé da mesma, com um espaço entre a tabela e o rodapé. As tabelas serão publicadas em P&B.

## **Apreciação do trabalho**

Depois de recebido pela Comissão Editorial o trabalho será avaliado quanto às instruções aos autores. Trabalhos que não se enquadrem nas normas serão imediatamente devolvidos aos autores para reformulação. Os trabalhos acatados serão encaminhados a dois membros do Conselho Consultivo para análise e emissão de parecer com sugestões que serão encaminhados aos autores, juntamente com os originais, para que sejam realizadas as devidas correções. Um trabalho poderá retornar a um mesmo consultor tantas vezes quantas ele desejar. No caso de rejeição por um dos consultores o trabalho será enviado para um terceiro consultor. A forma de apresentação dos trabalhos será de competência da Comissão Editorial. Será dada garantia de anonimato aos consultores.

As provas finais para impressão do trabalho serão enviadas aos autores para revisão, restrita a erros e composição, devendo ser devolvida ao Conselho Editorial em no máximo dez dias úteis contados a partir da data de postagem. O não atendimento do mencionado prazo fará com que a publicação do trabalho seja postergada para o próximo número da revista, dependendo da disponibilidade de espaço.

Quando o número de trabalhos com parecer para publicação pelo conselho exceder ao número ótimo de 15 trabalhos a serem publicados em um volume da revista, a seleção dos trabalhos será feita pela ordem de data de recepção. Considera-se como data de recepção o envio da última correção como sugerida pelo pelos membros do Conselho Consultivo.

**Encaminhamento - o trabalho deve ser enviado para:**

**Secretaria**

**Boletim Técnico-Científico do CEPENE**

**CEPENE/IBAMA**

**Rua Samuel Hardman, s/n**

**55.578-000 - Tamandaré - Pernambuco**

**Telefone (81) 3376-1109 Fax (81) 3676-1310 e 3676-1166**

**E-mail [cepene.pe@ibama.gov.br](mailto:cepene.pe@ibama.gov.br)**

**BOOK REVIEW – Aquatic Ecology of Rice Fields** - edited by C.H. Fernando, F. Goeltenboth and Josef Margraf (Volumes Publishing, Kitchener, Ontario, Canada, N2B2B9, A Third Millenium Book 2005, first edition, ISBN 0-0737503-0-8, US\$ 60 included postage)

Rice, wheat and corn are the three major cereals in human nutrition – rice being the most important. There is probably no other crop with a longer history, a longer list of scientific publications, a wider influence in human culture and arts than rice. Rice cultivation has also influenced social systems, religions, art and culinary habits over large areas of the globe. Rice growing has created a vast system of irrigation reservoirs, channels, ponds and other aquatic habitats that can provide additional foods. Meanwhile, rice fields are the most common man-made habitats in much of the tropics and subtropics. Rice growing has not just altered landscapes but has created complex and aesthetically pleasant ones, especially in many countries of Asia. Rice fields can be used as sites for education in general biology and ecology, in ecosystem analysis as well as in conservation and various applied fields of life science.

There is a vast amount of literature on rice cultivation in many languages – however, hardly any comprehensive monograph integrates various agronomical and ecological aspects of rice plantation. In the present volume, the interaction of rice cultivation with fish, other living aquatic organisms and men in its many facets have been studied by scientists not only from a wide angle of disciplines but equally importantly from four continents, leaving only the potential of Africa out for a separate study. This collection of contributions on the ecology of rice fields is the first comprehensive coverage of the subject, including most of the literature and research done around the world – including a vast body of scientific contributions from Russia that are now included in this volume. It covers work on the ancient rice terraces in the Philippines, to the little known work on rice field fish culture in the former Soviet Union. Much of the recent research in tropical Asia is covered, from bacterial ecology, to fish and fish culture. Some European work in Hungary and recent work on mosquito control ecology in California are also included.

The topics chosen are wide ranging and covered by specialists who have had experience in the field in many countries over many years. What makes this monograph different from many other publications on isolated topics of rice cultivation is the diversity of contributors and their long term expertise in many disciplines of study. Their different cultural and linguistic background allows scientific findings from very different areas to be disseminated to an international English-speaking audience.

The ecology of rice fields still holds a great number of unanswered questions and problems to be solved. This becomes evident in many of the chapters. Long term sustainability and intensive modern methods seem to be incompatible. The interactions of benthic fauna with the rice plant, the soil chemistry and their roles in fertility and weed control cannot be understood without considering the role of nitrogen fixing bacteria and microbiological issues in general. The high biodiversity of rice field ecosystems probably assists sustainability while at the same time providing humans and animals with a variety of foods besides the primary crop. Considering that domestication of plants and animals while sustaining larger populations of humans has also saved much wildlife and harvesting of wild plants and animals. Here the concepts of conservation and sustainability get

intermingled. Food supply will have to be increased dramatically for an ever increasing human population. For economic, ecological and social reasons this has to be extended within national boundaries. Finding soft solutions for quantitative and qualitative increases of food, reducing costs and environmental risks, might be even more difficult than just maximizing yields per land-unit. The combined rice- and fish-production is a good example how biocoenotic systems can lead to increased production on the same land area, keeping at the same time pests and diseases below levels that affect yields and reduce external input costs. Co-cultivation of fish in rice fields and other aquatic habitats created by the rice growing enterprise could provide much needed protein to people all over the world. The technology of fish culture has improved vastly and if suitable fish species and the necessary investments are all brought together it could lead to a major economic and social breakthrough for humanity. The more we know about the interaction of plants and animals relevant for agriculture the more we have a chance to develop interdependent generation-responsible systems to produce food and food choices for a world population reaching 10 billion before the middle of the 21<sup>st</sup> century. The cultivation of rice has often led to great increases of vectors such as mosquitoes, copepods, and snails, transmitting diseases to humans and domesticated animals. The impacts of biocides on the rice field ecosystem has been a major factor causing the demise of fish stocks that were harvested in rice fields. Integrated pest management has meant that there is a much improved situation for fish farming in irrigation systems and for harvesting edible proteins particularly in rural areas.

The possibilities of integrated fish culture and harvesting, the use of integrated pest control and the conservationist approach to agriculture can all benefit from a broad based set of papers covering as wide a range of subjects as possible as is presented in this volume. The present coverage is unique in that it draws upon the experience of two generations of scientists that worked on all continents where rice is grown except Africa. This volume will be invaluable to researchers around the world who wish to find comprehensive data on the aquatic ecology of rice fields. Biologists will find an updated survey of fauna and flora and ecologists descriptions of intimate relationship between different components of rice ecosystems and aquatic cycles. Data are provided that are useful for a comparison of aquatic systems around the world. Agronomist will find this book useful because the culture of rice, fish and other organisms in rice fields are considered that serve directly or indirectly for human food. Besides, it will be useful for applied agronomists and fishery biologists, as well as for vector ecologists, pest control researchers and technicians, as well as for rice plant and fish farmers. An integrated and multidisciplinary approach has been followed in most chapters. Many chapters base their results on long term studies and a thorough review of the literature.

The monograph provides a compendium of rice field ecology studies globally. Some flaws due to insufficiently clear reproduction of graphs are made up by the wide cover of information that is comprehensive and well integrated at the same time. The monograph will provide students with a good start in their research. This book provides a usefull tool and authoritative guide for all these purposes.

Hans-U. Dahms (Hong Kong)

*Impresso na Gold Star Gráfica e Editora Ltda.  
gold.star@uol.com.br  
Fones: (81) 3251.1431 - 3251.4919*



